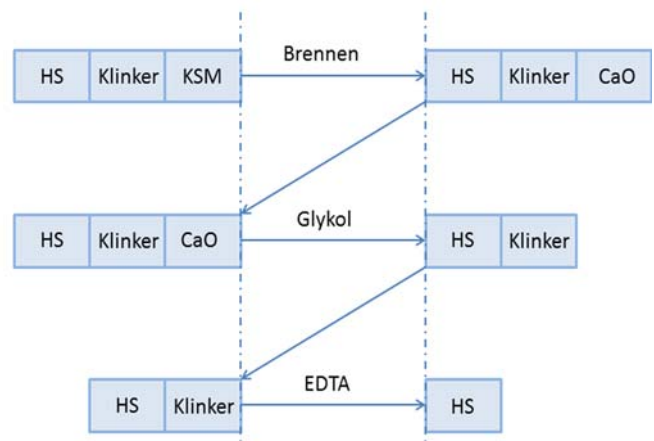
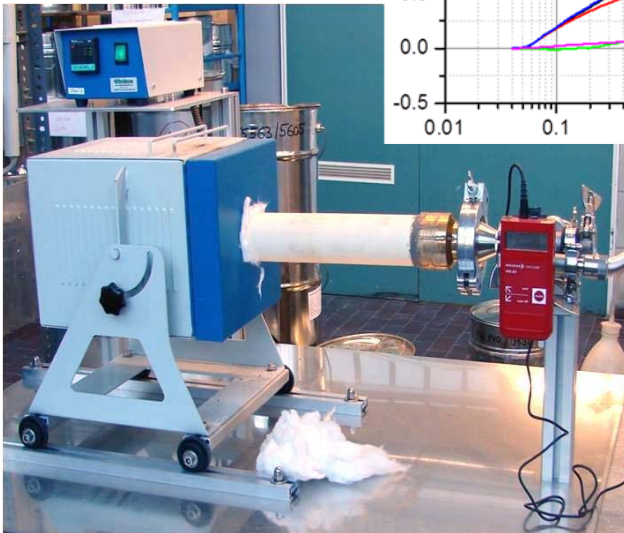
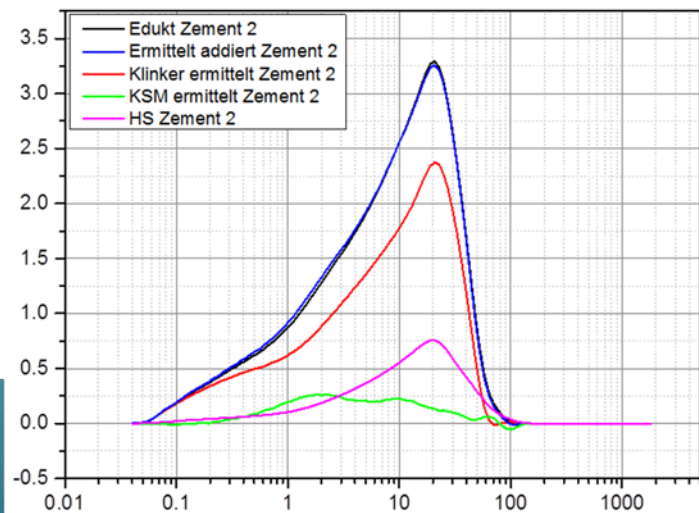


# DER SEGERKEGEL

*Mitteilungen aus dem Institut  
für Nichtmetallische Werkstoffe*



Mitteilungen aus dem  
**Institut für Nichtmetallische Werkstoffe**  
der Technischen Universität Clausthal

Heft 40

Dezember 2016

Institut für Nichtmetallische Werkstoffe  
Technische Universität Clausthal  
Zehntnerstraße 2a  
38678 Clausthal-Zellerfeld

Internet: <http://www.naw.tu-clausthal.de>

# Inhaltsverzeichnis

<b>VORWORT</b>	<b>1</b>
<b>1 LEHRE</b>	<b>2</b>
1.1 WISSENSCHAFTLICHES PERSONAL MIT LEHRAUFGABEN	2
1.2 BACHELOR- UND MASTERSTUDIUM	2
1.2.1 Lehrveranstaltungen	2
1.2.2 Projektarbeiten und Forschungspraktika	3
1.2.3 Bachelorarbeiten	4
1.2.4 Masterarbeiten	7
1.2.5 Diplomarbeiten	8
1.2.6 Dissertationen	9
1.3 PROMOTIONSSTUDIUM	12
1.3.1 Promotionskolleg Materialien und Prozesse (MP-Kolleg)	12
<b>2 FORSCHUNG</b>	<b>18</b>
2.1 MITARBEITER	18
2.2 FORSCHUNGSFELDER	19
2.3 FÖRDERUNG	20
2.3.1 Öffentlich geförderte Forschungsprojekte	20
2.3.2 Industrielle Forschungsprojekte	22
2.4 KONFERENZBEITRÄGE (VORTRAG UND POSTER)	22
2.5 VERÖFFENTLICHUNGEN	23
2.5.1 Artikel in referierten Fachzeitschriften	23
2.5.2 Artikel in Konferenzbänden und nicht referierten Fachzeitschriften	24
2.5.3 Bücher, Buchartikel, digitale Veröffentlichungen	25
2.6 90. GLASTECHNISCHE TAGUNG 2016, GOSLAR	25
2.7 SGT CENTENARY CONFERENCE & ESG 2016, SHEFFIELD UK	26
2.8 FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGSPROJEKTE DES INW AM CZM	26
<b>3 NACHRICHTEN</b>	<b>29</b>
3.1 VERLEIHUNG DES 5. KLAUS-DYCKERHOFF-PREISES: PROF. DR.-ING. SIEGBERT SPRUNG FÜR SEIN LEBENSWERK GEEHRT	29
3.2 ENDE DER LEHRTÄTIGKEIT VON PROF. DR.-ING. AXEL ESCHNER	30
3.3 ENDE DER LEHRTÄTIGKEIT VON DIPL.-ING. (FH) REINHARD GÖRKE	32
<b>3.4 VERABSCHIEDUNG VON FRAU BRUNS IN DEN RUHESTAND</b>	<b>33</b>
3.5 CLAUSTHALER PROFESSOREN ZU FACHGUTACHTERN GEWÄHLT	34
3.6 BEIRAT	34
3.7 ICG SOMMER SCHOOL 2016 IN MONTPELLIER	35
3.8 TEILNAHME AM 14. TREFFEN DES DGG-DKG ARBEITSKREISES "GLASIG-KRISTALLINE MULTIFUNKTIONSWERKSTOFFE"	36
3.9 ZWEITES NEUES RÖNTGENDIFFRAKTOMETER	36
3.10 SCHNUPPERSTUDIUM AM 12.10.2015 IM INSTITUT FÜR NICHTMETALLISCHE WERKSTOFF	37
3.11 GASTWISSENSCHAFTLER	37
3.12 DELEGATION DER CHINESISCHEN AKADEMIE DER INGENIEURWISSENSCHAFTEN ZU GESPRÄCHEN IN CLAUSTHAL	38
3.13 WANDERTAG 2016	38
<b>4 ANHANG</b>	<b>41</b>
<b>ADRESSEN EHEMALIGER</b>	<b>44</b>

## VORWORT

Liebe Ehemalige und Freunde des Instituts für Nichtmetallische Werkstoffe,

das diesjährige Titelbild bezieht sich auf die außergewöhnliche Forschungsarbeit von Johannes Unseld zur inneren Kornverteilung von Portlandkompositzementen. Seine genial einfache Idee besteht darin, den Kalksteinanteil im Zement durch Vakuumcalcination bei 600°C Glykol-löslich zu machen, ohne dass die anderen Bestandteile eine Veränderung ihrer anteiligen Korngrößenverteilung erfahren. Ermöglicht wurde die Realisierung des Projektes wieder einmal durch die Drs. Klaus und Edith Dyckerhoff-Stiftung als Anschubfinanzierung, so dass inzwischen ein reguläres AiF-Projekt zu diesem Thema eingeworben werden konnte.

Ein anderes Beispiel dafür, wie wichtig für uns die Zuwendung unserer Ehemaligen ist, ist die Finanzierung des jährlichen Segerkegels. Im vergangenen Jahr reichten die eingegangenen Spenden erstmalig nicht aus für die Druck- und Versandkosten. Meine innige Hoffnung ist, dass diesmal das Gegenteil der Fall sein wird. Vielleicht kann auch die Ankündigung, dass im kommenden Mai, nämlich am

**Freitag, Samstag, 12./13. Mai 2017**

in Clausthal ein Ehemaligentreffen stattfinden wird, die Spendenfreundlichkeit beflügeln. Das vorläufige Programm und die vorreservierten Hotels sind dem beigelegten Flyer zu entnehmen. Auch hierfür sind natürlich Spenden aufs Wärmste willkommen.

Neben technisch-wissenschaftlichen Referaten und Erfahrungsberichten unserer Ehemaligen werden Sie Gelegenheit haben, den Innovationsschub im Institut in Augenschein zu nehmen, den der Umzug der Abteilung Glas und Glastechnologie vom Hauptgebäude in unser Institutsgebäude mit sich gebracht hat. In Reminiszenz an das eingemauerte Institutsmotto unseres Gründers Prof. Lehmann können wir mit Blick auf den schmerzlichen Verlust der Keramikabteilung mithin auch diesmal „Dennoch“ sagen und Ihnen allen eine gesegnete Weihnachtszeit wünschen, ebenso einen guten Start in das neue Jahr 2017.

Glückauf!

Immer Ihr



Prof. Dr. Albrecht Wolter, Geschäftsführender Institutsdirektor

Das Spendenkonto für den Segerkegel lautet: Sparkasse Goslar/Harz, IBAN: DE58 2685 0001 0000 0004 22, BIC: NOLADE21GSL, Kostenstelle 8001 6070

Größere Spenden, wie z.B. für die Förderung von Auslandsaufenthalten unserer Studierenden oder Exkursionen richten Sie bitte an die Hans-Lehmann-Stiftung:

Sparkasse Goslar/Harz, IBAN: DE26 2685 0001 3050 3170 27, BIC: NOLADE21GSL.

Bitte Namen und Adresse im Feld Verwendungszweck, falls Spendenquittung gewünscht.

# 1 LEHRE

## 1.1 Wissenschaftliches Personal mit Lehraufgaben

aktive Professoren	J. Deubener / J. Günster (BAM) / A. Wolter
Professoren (Apl.)	V. Rupertus / M. Schmücker
entpflichtete Professoren	J.G. Heinrich / H.J. Barklage-Hilgefort / W. Beier
Honorarprofessoren	A. Eschner / M. Schneider / E. Seitz
Lehrbeauftragte	J. Wendel / N. Wruk / R. Görke / C. Oelgardt
Wiss. Mitarbeiter	Th. Bohne (bis 31.12.2015) / O. Bauer (ab 1.1.2016) /
(Landesstellen incl. Teilzeit)	H. Bornhöft / G. Hensch / S. Krüger / Th. Mühler (CZM) / J. Thiess

## 1.2 Bachelor- und Masterstudium

### 1.2.1 Lehrveranstaltungen

Das Institut für Nichtmetallische Werkstoffe ist mit seinem Studienangebot in die Bachelor- und Masterstudiengänge „Materialwissenschaft und Werkstofftechnik“ der Technischen Universität Clausthal eingebunden. Im Wintersemester 15/16 bzw. Sommersemester 16 wurden folgende Lehrveranstaltungen angeboten:

#### *Pflichtbereich:*

Materialwissenschaft I	Vorlesung/Übung	Deubener/Bornhöft
Werkstofftechnik II	Vorlesung	Deubener/Wolter/ Ziegmann
Werkstoff- u. Materialanalytik II	Vorlesung/Übung	Rupertus/Deubener
Werkstofftechnik	Praktikum	Deubener/Wolter/Steuernagel/ Ziegmann und Mitarbeiter
Werkstoffkunde II	Vorlesung	Deubener/Meiners/ Wolter/Ziegmann

#### *Wahlpflichtbereich:*

Baustofflehre	Vorlesung/Übung	Wolter/Thiess
Branchenstrukturen	Seminar	Wolter
Feuerfeste Materialien	Vorlesung	Eschner
Gläser für Elektrotechnik und Elektronik	Vorlesung	Beier
Gläser für optische Technologien	Vorlesung	Deubener
Grundlagen Keramik	Vorlesung	Oelgardt
Grundlagen Bindemittel + Baust.	Vorlesung	Wolter
Grundlagen Bindemittel II	Vorlesung/Exkursion	Schneider

Grundlagen Glas	Vorlesung	Deubener
Grundlagen nichtm. Werkstoffe	Vorlesung	Deubener/Ziegmann
Innov. Nichtm. Wkst. + Bauw.	Vorlesung/Übung	Bornhöft/Ziegmann
Kristallographie für Ingenieure	Vorlesung/Übung	Schmücker
Prüfverfahren Bindemittel	Seminar/Praktikum	Wolter
Prüfverfahren Glas	Seminar/Praktikum	Deubener
Recycling von Glas	Vorlesung	Bornhöft
Sondergläser Teil A:		
Nichtkristalline Werkstoffe	Vorlesung	Deubener
Sondergläser Teil B:		
Nanoskalige Gläser + Glaskeram.	Vorlesung	Deubener
Sondergläser Teil C:		
Emails und Glasuren	Vorlesung	Wendel
Technologie Baustoffe	Vorlesung/Exkursion	Wolter
Technologie Bindemittel	Vorlesung/Exkursion	Wolter
Technologie Glas	Vorlesung/Exkursion	Deubener
Veredlung von Flachglas	Vorlesung	Wruk

Unser besonderer Dank gilt allen auswärtigen Kollegen, die mit ihren Lehrveranstaltungen zu einer Bereicherung des Lehrangebotes beigetragen haben. Der Dank richtet sich natürlich auch an diejenigen Kollegen, deren Veranstaltung aufgrund einer zu geringen Teilnehmerzahl in diesem Jahr nicht zustande gekommen ist.

### **1.2.2 Projektarbeiten und Forschungspraktika**

**Andreas Ilin und Sergius Pfeifer**

**Marktanalyse zum industriellen Bedarf von Magnesiumoxid**

*Projektarbeit*

*Betreuer: O. Bauer und S. Schöbel*

*Gutachter: A. Wolter*

**Jan-Oliver Fritzsche**

**Entwicklung einer Plattform auf Basis der Pyrochlorstruktur für keramische Pigmente**

*Forschungspraktikum*

*Betreuer: J. Unseld*

*Gutachter: A. Wolter*

**Martin Hesse**

**Einfluss von Sanden auf das Sinterverhalten von Zementrohmehlen**

*Forschungspraktikum*

*Betreuer: T. Scholten*

*Gutachter: A. Wolter*

**Marina Schmitt**

**Korrelation von Zementfeinheit mit Wasseranspruch**

*Forschungspraktikum*

*Betreuer: T. Scholten*

*Gutachter: A. Wolter*

**Sven Schöbel**

**Vereinfachte Analytik der SO<sub>2</sub>-Absorption mittels Leitfähigkeit**

*Projektarbeit*

*Betreuer: O. Bauer*

*Gutachter: A. Wolter*

**Malin Schulz**

**Untersuchung und Charakterisierung von Klinkerphasen mittels Infrarotspektroskopie**

*Forschungspraktikum*

*Betreuer: T. Scholten*

*Gutachter: A. Wolter, M. Gjika (IAAC)*

**Tuan Anh Dang**

**Reparatur einer industriell genutzten Heißbiegefestigkeitsanlage**

*Forschungspraktikum*

*Betreuer: H.-J. Klischat (Refratechnik)*

*Gutachter: A. Wolter*

**Chuyan Zhang**

**Untersuchungen zum rheologischen Verhalten von Tonsuspensionen**

*Forschungspraktikum*

*Betreuer: H. Bornhöft*

*Gutachter: J. Deubener*

### **1.2.3 Bachelorarbeiten**

**Karoline Amalie Brandenburg**

**Einfluss der Abkühlbedingungen auf die Vorspannung von gepresstem Borosilicatglas**

*Bachelorarbeit*

*Betreuer: G. Helsch*

*Gutachter: J. Deubener, A. Wolter*

In der Firma Auer-Lighting werden aus Borosilicatglas verschiedene Glas-Produkte hergestellt unter anderem auch Sicherheitsschaugläser. Für die Gewährleistung einer gleichmäßigen Qualität der Produkte ist ein stabiler Prozess unverzichtbar. Ein stabiler Prozess bedeutet, dass die vorhandenen Anlagen funktionieren und die Konfiguration der Anlage optimal auf das herzustellen

lende Produkt ausgelegt ist. Ohne eine optimale Konfiguration kommt es öfter zu Fehlproduktion, welche mit einer hohen Ausschussmenge von Produkt einhergeht. So war die Aufgabe den Prozess des thermischen Vorspannens der Schaugläser zu analysieren und prozessrelevante Faktoren aufzuspüren, sowie ihren Einfluss auf den Prozess abzuschätzen und eine Optimierung des Prozesses zu ermöglichen.

*Die Arbeit ist nicht entleihbar.*

**Hala Farghaly**

**Photocatalytic activity of zinc oxide and the compatibility with antireflective coatings from porous silica**

*Bachelorarbeit*

*Betreuer: G. Helsch*

*Gutachter: J. Deubener, A. Weber*

Sowohl in der Solarthermie als auch in der Photovoltaik ist meist eine Glasscheibe das abschließende Bauteil, welches den Solarkollektor bzw. das Solarmodul vor Umwelteinflüssen schützt. Zur Verminderung von Reflexionsverlusten an der Glasoberfläche werden Antireflexschichten aufgebracht. Aber auch durch Verunreinigungen aus der Umgebung sowie Biofouling kommt es zu Transmissionsverlusten, was sich durch den Einsatz von photokatalytisch aktiven Verbindungen reduzieren lässt. In dieser Arbeit wurde untersucht, inwieweit sich Antireflexschichten aus porösem SiO<sub>2</sub> mit der photokatalytischen Aktivität von ZnO kombinieren lassen. Dafür wurde die Schichtzusammensetzung zwischen 100 % ZnO und 100 % SiO<sub>2</sub> variiert. Als Ausgangsmaterial für ZnO wurde Zinkacetat mit Zinknitrat verglichen, als Substrat fanden sowohl Kieselglas als auch Kalknatronsilicatglas Verwendung. Getempert wurden die über das Sol-Gel Tauchverfahren aufgetragenen Schichten zwischen 400 °C und 600 °C. Für die Bewertung der photokatalytischen Aktivität wurde der Abbau eines Stearinsäurefilms durch UV-A-Bestrahlung im IR-Spektrometer verfolgt. Die Transmission wurde im UV-VIS-Spektrometer gemessen und mittels Röntgendiffraktometrie im streifenden Einfall die Kristallphasen in den Schichten bestimmt. Es hat sich gezeigt, dass die photokatalytische Aktivität von reinen ZnO-Schichten sowohl auf Kieselglas als auch auf Kalknatronsilicatglas mit erhöhten Herstellungstemperaturen abnimmt, während das Wachstum der Kristallphasen zunimmt. Photokatalytische Aktivität wurde sowohl für reine ZnO-Schichten, als auch für Schichten aus 80% ZnO und 20% SiO<sub>2</sub>, jedoch nicht für Schichten mit 50% ZnO nachgewiesen.

*Die Arbeit ist nicht entleihbar.*

**Louis Daniel Hesse**

**Weiterführung der Entwicklung einer mikrokristallinen Schleifmittels auf Basis von Aluminiumoxid**

*Bachelorarbeit*

*Betreuer: N. Rosenberger (Fa. ALMATIS)*

*Gutachter: A. Wolter, V. Wesling*



Korund ist aufgrund seiner hohen Härte und Scharfkantigkeit ein beliebtes Ausgangsmaterial für die Herstellung von körnigen Schleifmitteln. In der praktischen Anwendung ist aber auch die genau definierte Bruchzähigkeit von erheblicher Bedeutung, damit während des Schleifvorganges immer wieder neue scharfe Kanten entstehen, anstatt dass sich das Schleifmittel abstumpft. Es wurden einerseits die Einflussparameter sowohl des Basismaterials als auch verschiedener Dotierungen untersucht, wie auch die Produktionskosten aller untersuchten Verfahrensvarianten verglichen. Es wurde abschließend gezeigt, dass auch mit Sinterkorund ähnliche Produktmerkmale wie mit Schmelzkorund erreicht werden können.

*Die Arbeit ist nicht entleihbar.*

**Martin Lennard Hesse**

**Aufbau keramischer Grünkörper mittels Diffusionsbarriere in einer schlickerbasierten additiven Fertigungsprozess**

*Bachelorarbeit*

*Betreuer: Th. Mühler*

*Gutachter: J.Günster, A. Wolter*

Die Arbeit beschäftigt sich mit der Untersuchung neuer Laserstrategien beim Selektiven Laser Sintern (SLS) additiv generierter Pulverbetten mittels lagenweiser Schlicker Deposition (LSD). Hierbei wurde u.a. das Sinterverhalten unbehandelter Pulverbetten untersucht. Desweiteren wurde die Möglichkeit geprüft, die Laserscanzeit beim Aufbau additiv gefertigter keramischer Bauteile zu reduzieren. Dafür wurde das Bauteil nicht über sein ganzes Volumen sondern ausschließlich dessen Außenkontur mittels Laser gesintert. Durch diese Laserstrategie lässt sich die Gesamtaufbauzeit der SLS-basierten additiven Fertigung deutlich reduzieren.

*Die Arbeit ist nicht entleihbar.*

**Ronja Weck**

**Sytemvergleich der Abgasreinigung auf Schiffen und Verwertungsmöglichkeiten der Reststoffe**

*Bachelorarbeit*

*Betreuer: O. Bauer*

*Gutachter: A. Wolter, R. Menges (WIWI)*

Ziel dieser Arbeit war es, aufzuzeigen, dass das REA-Produkt der trockenen Abgasreinigung auf Schiffen verschiedenen, sekundären Verwertungswegen zugeführt werden kann und damit keinen Abfall, sondern einen Sekundärrohstoff darstellt. So ist es weiterhin möglich, den maritimen Wirtschaftszweig, vor allem die Logistik zu nutzen, ohne dabei die Umwelt folgenreich zu schädigen.

In der Arbeit werden zur Verifikation dieses Ansatzes zunächst die chemischen Bestandteile der Entschwefelung aufgezeigt und danach eine Reihe von Nutzungsmöglichkeiten beschrieben, die anschließend auf Absatzmöglichkeiten und Wirtschaftlichkeit geprüft wurden. Des Weiteren

zeigt diese Arbeit die Nutzung von Nassscrubbersystemen und deren Vor- und Nachteile im Vergleich zu trockener Abgasreinigung auf Schiffen auf.

*Die Arbeit ist nicht entleihbar.*

**Maren Lengert**

**Mischkristallbildung in  $\text{SnO}_2$ - $\text{ZrO}_2$ -Gel Schichten**

*Bachelorarbeit*

*Betreuer: G. Helsch*

*Gutachter: J. Deubener, A. Wolter*

Das Ziel dieser Arbeit ist es mittels Röntgendiffraktometrie die Entstehung eines orthogonalen Mischkristalls  $\text{o-ZrSnO}_4$  in dünnen Sol-Gel-Schichten des Systems  $\text{ZrO}_2 - \text{SnO}_2$  zu untersuchen. Dafür wurde Kieselglas im Tauchschichtverfahren beschichtet und das Mischungsverhältnis der Ausgangskomponenten für Zinn und Zirkonium in der Lösung variiert. Die Proben wurden bei unterschiedlichen Temperaturen, 500 °C und 1000 °C, getempert. Ergebnisse der Röntgendiffraktometrie zeigen, dass sich der Mischkristall nach Tempern bei 1000 °C bei Zinnoxidanteilen von 25-75 mol% bildet. Bei Zirkoniumüberschuss und Zinnanteilen von 25-45 mol% wurde er isoliert, also als einzige Kristallphase, in den Beschichtungen hergestellt. In der weiteren Probencharakterisierung zeigen lichtmikroskopische Aufnahmen homogene, rissfreie Bilder der Probenoberflächen. Mittels Profilometrie gemessene Schichtdicken liegen bei 60-85 nm und die Rauigkeiten bei 0,7 nm. Die Transmission der Proben, mit UV-VIS-Spektrometrie gemessen, ändert sich mit der Temperatur. In den Mischkristallproben nimmt sie mit der Temperatur zu. Für die Proben mit 100% Zirkonium und 100% Zinn hat die Transmission mit der Kalzinierungstemperatur abgenommen. Alle Proben haben reflektive Eigenschaften und eine niedrigere Transmission als eine zum Vergleich vorliegende Kieselglasprobe.

*Die Arbeit ist nicht entleihbar.*

#### **1.2.4 Masterarbeiten**

**Nora Susanne Krippendorff**

**Ökobilanzierung von Ökobetonen**

*Masterarbeit*

*Betreuer: M. Heidmann-Ruhz*

*Gutachter: A. Wolter, H.Y. Schenk-Mathes (WIWI)*

Aufbauend auf dem Projekt der Niedersächsisch Technischen Hochschule (NTH) „Betonbauweise mit verminderter  $\text{CO}_2$ -Last“ wurde in dieser Masterarbeit untersucht, ob die entwickelten Ökobetone nicht nur hinsichtlich ihrer  $\text{CO}_2$ -Last sondern auch in Bezug auf die Veränderung von Landfläche, die für die Herstellung denaturiert werden muss, geringere Auswirkungen auf die Umwelt haben als konventionell Betone. Diese Betrachtung erfolgte mithilfe einer Ökobilanzierung, einer gängigen Methode, um die ökologischen Wirkungen von Produkten und ihrer Herstellung zu bestimmen und zu bewerten.

*Die Arbeit ist nicht entleihbar*

**Sven Schöbel**

### **Verfahren zur Umsatzratenbestimmung von Magnesiumoxid**

*Masterarbeit*

*Betreuer: O. Bauer*

*Gutachter: A. Wolter, M. Gjika (IAAC)*

Ziel dieser Arbeit ist, aus bestehenden Methoden zur Reaktivitätsbestimmung von MgO ein neues Verfahren zu entwickeln, da hierzu bisher keine allgemein gültige Norm vorliegt. Für den experimentellen Teil wurden Proben kaustischer und totgebrannter Magnesite verschiedener Lieferanten verwendet. Weiterhin wurde Magnesiumcarbonat bei ca. 1400 °C selbst gebrannt, da Produkte aus diesem mittleren Brenntemperaturbereich bisher nicht industriell hergestellt werden und kaum Beachtung in vorherigen Arbeiten fanden.

Die Messung der Reaktivität wird unter zuerst mit einer industriellen Methodik zur Bestimmung eines einzelnen Reaktivitätswertes durchgeführt. Für eine weitere Betrachtung wird die Methode zur Aufnahme von Nasslöschkurven nach DIN EN 459-2 auf Magnesiumoxid angewendet und durch einen zusätzlich verwendeten Titrator erweitert. Dabei wird periodisch Zitronensäure zu einer Suspension aus Wasser und Magnesiumoxid gegeben. Der Verbrauch an Zitronensäure wird grafisch betrachtet und durch eine Fit-Anpassung ausgewertet.

Als Ergebnis konnte festgestellt werden, dass eine Beschreibung der Reaktivität durch die Anpassung einer Fit-Funktion möglich ist. Dabei muss allerdings zwischen kaustischer und totgebrannter Magnesia eine Verfahrensanpassung erfolgen. Die Reaktion totgebrannter Magnesia dauert sehr lange. Dadurch können Einflüsse von außen länger auf die Reaktion einwirken und die Interpretation der Ergebnisse erschweren. Bei kaustischer Magnesia konnte eine sehr schnelle Reaktion beobachtet werden. Äußere Einflüsse haben einen geringeren Einfluss. Zudem besticht die neu entwickelte Methode im Vergleich mit dem industriellen Ein-Punkt-Verfahren durch eine kürzere Messdauer.

*Die Arbeit ist entleihbar.*

## **1.2.5 Diplomarbeiten**

**Florian Reißig**

### **Periodizität des CO<sub>2</sub>-Gehaltes von Kalkschachtofen-Abgasen in der Zuckerindustrie**

*Diplomarbeit*

*Betreuer: O. Bauer, M. Hünerlage (Eberhardt GmbH)*

*Gutachter: A. Wolter, R. Weber*

In Zusammenarbeit mit der Eberhardt GmbH, einem mittelständischen Anlagenbauer für Kalkschachtofen, sollte die trockene Abgaszusammensetzung eines diskontinuierlich austragenden gasgefeuerten Kalkschachtofens auf eine Periodizität im CO<sub>2</sub>-Gehalt hin untersucht werden.

Im Rahmen von praktischen Versuchsreihen und der Analyse von Kalkproben an einem Schachtofen in der ägyptischen Zuckerindustrie konnten die nötigen Messwerte gewonnen und im Anschluss analysiert werden. Die Auswertung ergab, dass eine solche Periodizität existiert, diese aber aufgrund der geringen Schwankung im CO<sub>2</sub>-Gehalt weniger einen Einfluss auf den nachgeschalteten Zuckerherstellungsprozess hat. Vielmehr konnten mit Hilfe der Untersuchungen Zusammenhänge zwischen Austragszyklen und Beschickungsvorgängen auf die Abgaszusammensetzung hergestellt werden, die für eine Optimierung des Ofenbetriebs genutzt werden können.

*Die Arbeit ist entleihbar.*

### **1.2.6 Dissertationen**

**09.06.2016**

**Matthias Böhm**

**Beitrag von Steinkohlenflugasche in Zement zur Vermeidung einer schädigenden Alkali-Kieselsäure-Reaktion**

*Betreuer: M. Schneider*

*Gutachter: M. Schneider, A. Wolter*

Die Wirksamkeit von kieselsäurereichen Flugaschen zur Vermeidung einer schädigenden Alkali-Kieselsäure-Reaktion (AKR) ist seit langem belegt. Um diesen positiven Effekt bei der Herstellung flugaschehaltiger Zemente optimieren zu können, sind grundlegende Erkenntnisse über die in die Schädigungsreaktion eingreifenden Mechanismen notwendig.

In einem Schwerpunkt der vorliegenden Arbeit wurden daher die Einflüsse von Eigenschaften flugaschehaltiger Zemente auf Eigenschaften daraus hergestellter Zementsteine untersucht, die direkt mit den Wirkungsmechanismen von Flugasche zur Vorbeugung einer AKR zusammenhängen. Dazu wurden der Alkalihaushalt, der Gehalt und der Umsatz von Portlandit, der Anteil reagierter Flugasche und das Zementsteingefüge in flugaschehaltigen Zementsteinen analysiert und mit dem Alkaligehalt und der Feinheit der Portlandzementklinkerkomponente, den chemisch-mineralogischen und physikalischen Eigenschaften sowie dem Gehalt der Flugaschekomponente und der Homogenität der Zementhauptbestandteile korreliert.

Die Ergebnisse zeigen, dass sich eine für die Herstellung flugaschehaltiger Zemente typische Aufbereitung der Flugaschen und Homogenisierung der Hauptbestandteile positiv auf die puzolanische Reaktion auswirkten. Sie erhöhten insbesondere die Gefügedichte der Zementsteine, aber auch den Umsatz von Portlandit und Flugasche. Diese Effekte wirken sich positiv hinsichtlich der Vorbeugung einer schädigenden AKR aus. Darüber hinaus wird deutlich, dass bei der Herstellung flugaschehaltiger Zemente die Begrenzung des Alkaligehalts im Klinker und/oder in der Flugasche, die Verwendung eines Mindestgehalts an Flugasche im Zement und die Aufbereitung der Flugasche systematisch dazu beitragen, die Alkaliionen-konzentration der Porenlösung in entsprechenden Zementsteinen zu senken.

In einem weiteren Schwerpunkt der Arbeit wurde untersucht, welche Verfahren sich potentiell eignen, um nachzuweisen, dass ein flugaschehaltiger Zement einer schädigenden AKR ebenso

wirksam vorbeugen kann, wie ein Zement mit niedrigem wirksamen Alkaligehalt (NA-Zement) gemäß DIN 1164-10. Es wurden zwei Verfahren identifiziert, mit denen grundsätzlich die Überwachung dieser Eigenschaften möglich wäre.

Die in dieser Arbeit gewonnenen Ergebnisse ermöglichen den Zementherstellern, flugasche-haltige Zemente durch den gezielten Einsatz und die gezielte Aufbereitung von Flugaschen hinsichtlich ihrer Wirksamkeit zur Vermeidung einer schädigenden AKR zu optimieren. Darüber hinaus werden Anforderungen an NA-Zemente mit Flugasche als Hauptbestandteil formuliert, die gewährleisten, dass derartige Zemente ebenso wirksam sind wie die derzeit genormten NA-Zemente. Es werden Wege aufgezeigt, wie die NA-Eigenschaften flugaschehaltiger Zemente überwacht werden können.

**09.06.2016**

**Thomas Bohne**

**Granulometrische Optimierung von Portlandkalksteinzementen**

**Bestimmung einer wasserangebotskorrigierten Referenzfestigkeit zur Vorhersage der Normmörtel-Frühfestigkeit**

*Betreuer: A. Wolter*

*Gutachter: A. Wolter, M. Schneider*

Das dieser Arbeit zu Grunde liegende Optimierungskonzept der Multi-modalen Multi-Komposit-Zemente (M3K) zielt auf die Entwicklung neuartiger, besonders leistungsfähiger Zemente mit geringem Klinkerfaktor ab. Die Herstellung dieser Zemente soll daher durch getrennte Vermahlung und anschließendes Mischen der Zementhauptbestandteile erfolgen, sodass eine gezielte Optimierung der „inneren Kornverteilung“ möglich ist. Dabei sollen die verschiedenen latent-hydraulischen, puzzolanischen bzw. inerten Klinkersubstitute in genau diejenige Kornfraktion eingebracht werden, in denen ihr Hydratationspotential möglichst vollständig ausgeschöpft wird. Der Schwerpunkt dieser Arbeit wurde auf grundlegende Untersuchungen zur Optimierung der Packungsdichte binärer Mischungen aus Zement und verschiedenen Substituten (Mikrosilika, Quarzsand, Kalksteingries) und auf den Nachweis einer Korrelation zwischen dem Packungsdichtezuwachs M3K-optimierter Zemente und deren Normmörtelfestigkeit gelegt.

Mit dem LEE-Algorithmus und der Simulationssoftware RASIM wurden im Simulationsteil dieser Arbeit zwei fundamental verschiedene Algorithmen zur Bestimmung der theoretischen Packungsdichte zufällig dichter Packungen eingesetzt. Der Vergleich der Simulationsergebnisse der beiden Algorithmen zeigte gute Übereinstimmungen. Da eine Berücksichtigung von Oberflächeneffekten (wie beispielsweise Kornform, Kornoberfläche, Agglomeration etc.) in der Simulation nicht möglich ist, wurde für die LEE-Simulation eine auf zwei Kalibrierungsmessungen im Geopyknometer basierende Korrektur eingeführt (LEE\*), welche für binäre Korngemische eine sehr gute Übereinstimmung mit praktischen Messungen im Geopyknometer zeigt.

Im praktischen Versuchsteil dieser Arbeit wurde der Einfluss der Granulometrie M3K-optimierter Portlandkalksteinzemente auf die Festigkeitsentwicklung untersucht. Die Druckfestigkeiten der gemäß EN 196-1 hergestellten Normmörtel zeigten nach 1, 2, 7 und 28 Tagen für alle eingesetzten Kalksteinfraktionen einen überproportionalen Abfall der Festigkeit. Mit Hilfe einer Mörtelversuchsreihe mit variiertem w/z-Wert wurde ein mathematisches Berechnungsmodell

entwickelt, mit dem die neu definierten Festigkeitsparameter wasserangebotskorrigierte Referenzfestigkeit (WARF) und der dem verarbeitbarkeitsbezogene Festigkeitsbonus (VFB) berechnet werden können. Durch Messung bzw. Simulation der Packungsdichteänderung substituierter Zemente erlauben die genannten Parameter einerseits eine Prognose der Druckfestigkeit für Normmörtel nach EN 196-1 sowie andererseits eine Vorhersage des Festigkeitspotentials entsprechender Zemente in Mörtel- bzw. Betonrezepturen mit praxisnahen, besonders niedrigen w/z-Werten.

**30.08.2016**

**Susanne Krüger**

**Kinetik der heterogenen Keimbildung an der Oberfläche und im Volumen in Lithiumdisilicat-Glaskeramiken**

*Betreuer: J. Deubener*

*Gutachter: J. Deubener, R. Conradt*

In der hier vorliegenden Arbeit wird die heterogene Keimbildungskinetik von stöchiometrischem Lithiumdisilicat an der Oberfläche und von mehrkomponentigen Lithiumdisilicat-Glaskeramiken (ZrO<sub>2</sub>-haltig) im Volumen mittels der Kombination aus thermoanalytischen und mikroskopischen Methoden untersucht.

Bisher wird die heterogene Keimbildung ausschließlich über eine im Vergleich zur homogenen Keimbildung erniedrigten Arbeit zur Bildung von Keimen mit kritischer Größe im Rahmen der klassischen Keimbildungstheorie beschrieben. Da jedoch Diskrepanzen zwischen den Vorhersagen aus der Theorie und den tatsächlich zu beobachtenden Vorgängen bestehen, muss eine vom klassischen Ansatz abweichende quantitative Beschreibung der heterogenen Keimbildung entwickelt werden.

Sowohl die statistischen als auch die isothermen einstufigen Experimente zeigen im stöchiometrischen Lithiumdisilicat eine deutlich von der homogenen separierte heterogene Keimbildung bei kleineren Unterkühlungen. Die Ergebnisse lassen sich nur auf Grundlage einer von der klassischen Keimbildungstheorie abweichenden Form beschreiben. Darin weist der sich bildende Nanokristall im Vergleich zum Makrokristall einen geringeren Schmelzpunkt und eine kleinere Reaktionsenthalpie (treibende Kraft) auf.

Die Untersuchungen in Mehrkomponenten-Glaskeramiken weisen die Kristallisation von Lithiumdisilicat als Folgereaktion der Primärkristallisation von Lithiummetasilicat nach. Dabei wirkt ZrO<sub>2</sub> als Keimbildner für das Metasilicat und beeinflusst daher indirekt die Kristallisation des Disilicates. D. h. über den Zusatz von ZrO<sub>2</sub> kann die Metasilicat-Kristallisation kontrolliert und damit das Gefüge des Disilicates gezielt eingestellt werden. Die Erhöhung der Keimbildungsrate von Lithiummetasilicat aufgrund der Zugabe von ZrO<sub>2</sub> ist überwiegend mit der Erniedrigung der thermodynamischen Barriere verbunden, da sich in isoviskosen Systemen Keimbildungsratenmaxima kongruent verhalten.

Die hier entwickelten Methoden und gewonnenen Erkenntnisse zur Kinetik der heterogenen Keimbildung können zur verbesserten Beschreibung der Glasbildungsfähigkeit in unterkühlten Schmelzen (kritische Kühlrate) beitragen, aber auch zur Identifikation geeigneter Keimbildner in technischen Glaskeramiken führen.

### **1.3 Promotionsstudium**

#### **1.3.1 Promotionskolleg Materialien und Prozesse (MP-Kolleg)**

*MP-Kolleg: <http://www.mp-kolleg.tu-clausthal.de/>*

*Sprecher: Wolter*

WS 15/16

Tragende Professuren: Adam / Borchardt / Brenner / Carlowitz / Deubener / Esderts / Goldmann / Hartmann / Meiners / Vodegel / Weber / Wesling / Wolter

Kollegiaten/innen des INW im WS 15/16: Bauer / Thiess (geb. Kuhnert) / Scholten / Unseld

Teilnehmerzahl an Veranstaltungen im WS 15/16: Ø 19 (Kollegiaten und Gäste)

SS 16

Tragende Professuren: Adam / Borchardt / Brenner / Carlowitz / Deubener / Esderts / Goldmann / Hartmann / Meiners / Vodegel / Weber / Wesling / Wolter

Kollegiaten/innen des INW im SS 16: Bauer / Kiefer / Thiess (geb. Kuhnert) / Scholten / Unseld / Welter

Teilnehmerzahl an Veranstaltungen SS 16: Ø 15 (Kollegiaten und Gäste)

## Exkursionsbericht

### Mehrtägige Industrie- und Wissenschaftsexkursion nach Norddeutschland



Abbildung 1: Gruppenbild am INW

Am 19. Juli früh morgens war es soweit. Die erste Exkursion des fakultätsübergreifenden Graduiertenkollegs „Materialen & Prozesse“ (MP-Kolleg) startete mit 13 Teilnehmerinnen und 9 Teilnehmern, darunter auch einige Studierende, am Institut für Nichtmetallische Werkstoffe in Richtung Hamburg zur Firmenbesichtigung bei Aurubis. Nach der Begrüßung durch Prof. Wolter und der Verteilung wichtiger Ämter, wie Führungssetverantwortlicher, Getränkewart oder Geschenkedarreicherin, konnten alle nochmal ein wenig in sich gehen, bevor uns unser Busfahrer Thorsten mit seinem Gefährt sicher in Hamburg absetzte.

Bei der Aurubis AG konnten wir die Produktionsstrecke vom Kupferkonzentrat bis hin zum fertigen Draht kennenlernen. Zunächst gab es einen einführenden Vortrag, der unter anderem klärte, wieso sich ausgerechnet in Hamburg vor über 150 Jahren eine Kupferhütte gründete und wieso die Kupferproduzenten lieber nickel- und bleihaltiges Konzentrat einkaufen als Edelmetallreiches. Danach ging es mit dem Bus zu einer Besichtigung auf dem weitläufigen Werksgeländes. Dabei konnten die Teilnehmer neben dem teuersten Bodenbelag in Hamburg eine Drahtspinnerei, welche bei 100 km/h Drahtgeschwindigkeit arbeitet, besichtigen. Besonderen Eindruck hinterließ auch die „Häufchenkommission“, welche auf der Rohstoffseite die Schätzungen für Schrottanlieferungen festlegte. Nach einer ausgiebigen Stärkung mit Brötchen und kalten Getränken ging es quer durch Hamburg weiter zu unserer nächsten Station.





Abbildung 2: Gruppenbild bei Aurubis

Bei der Forschungseinrichtung DESY/PETRA wurden wir von Prof. Brokmeier (Institut für Werkstoffkunde und Wertstofftechnik) sowie Dr. Beckmann begrüßt. Im Rahmen verschiedener Kurzvorträge durch die wissenschaftlichen Mitarbeiter vor Ort konnten alle einen ersten Eindruck der äußerst komplexen Werkstoffforschung gewinnen. Auch die Möglichkeit selbst Messzeit für eigene Untersuchungen zu beantragen, wurde vorgestellt und von den mitgereisten Doktoranden interessiert zur Kenntnis genommen. Für die Besichtigung des Anlagenkomplexes sowie ausgewählter Versuchsstände (Boxes) teilten wir uns in drei Kleingruppen auf. Im Rahmen dieser Besichtigungstour bestaunten alle die High-Tech-Installationen sowie den außergewöhnlichen Aufbau der Gesamtanlage. Die Strecke entlang der Beamlines war mit unterschiedlichen Aufbauten versehen. Die Probenpräparation sowie die Versuchsvorbereitungen müssen außerhalb der eigentlichen Experimentboxen durchgeführt werden. Aufgrund der Strahlung müssen die Experimente vollautomatisch ablaufen bzw. über Kontrollräume gesteuert werden. Aufmerksam wurden von allen die vielschichtigen Versuchsapparaturen (Hexapods) sowie der streng getaktete Messplan bestaunt.

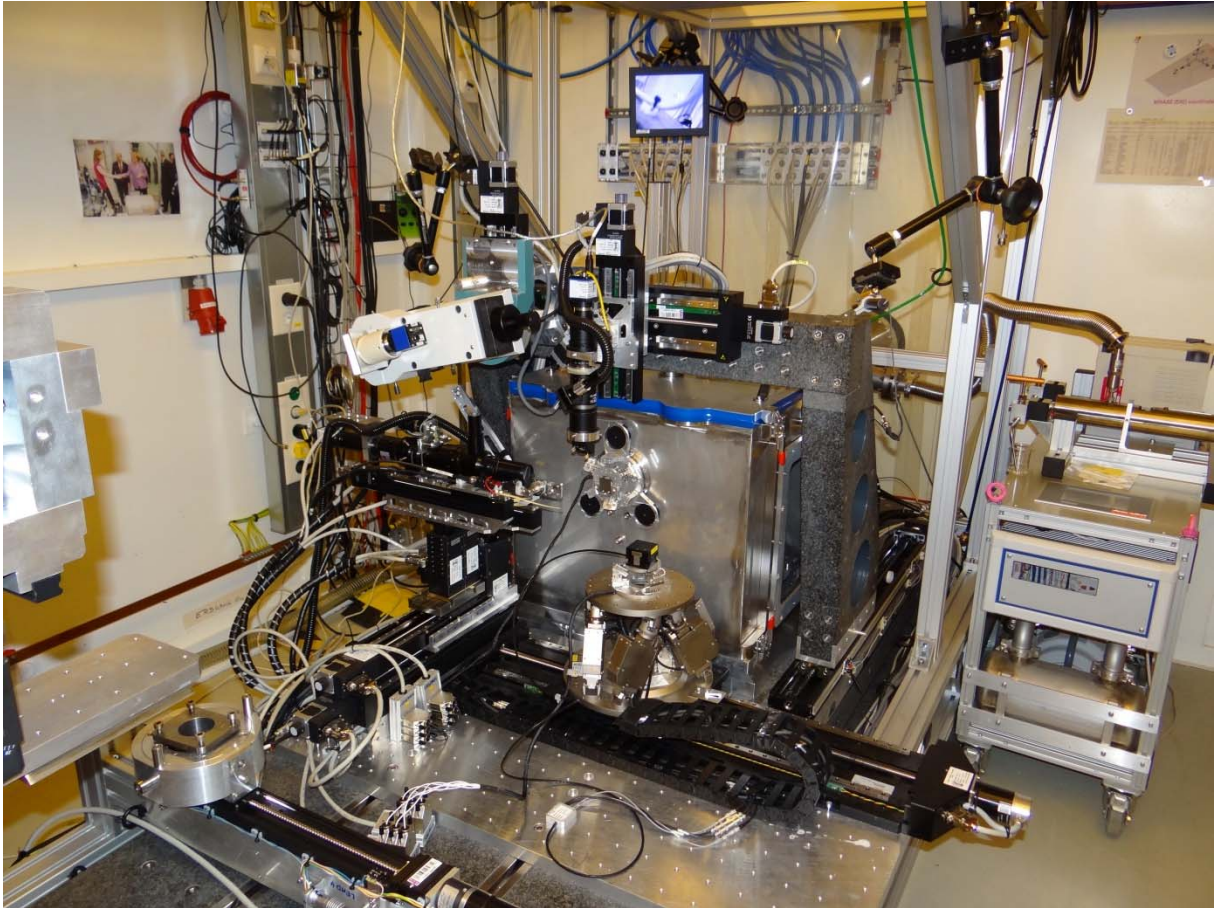


Abbildung 3: Versuchsstand bei PETRA III

Zur Übernachtung ging es dann in die Jugendherberge Glücksstadt, wo der Tag beim gemütlichen Grillen sowie Kicker und Würfelspielen ausklang.

Am Mittwochmorgen ging es nach Lägerdorf ins dortige Zementwerk der Firma LafargeHolcim. Hier ging es nach kurzer Einführung und Sicherheitsunterweisung durch Herrn Groß los mit der ausführlichen Werksbesichtigung. Schwerpunkt waren hierbei die besondere Art der Rohmehlherstellung aus der dort vorhandenen Kreide. Nach dem Besuch in den Hallen mit den Kammerpressenanlagen ging es auf den Wärmetauscharturm von dem aus sich ein herrlicher Blick über das Werk samt Tagebau sowie die Umgebung offenbarte. Als sportlicher Teil der Begehung folgte nun der Weg durch das Treppenhaus des Turmes mit Zwischenstationen auf den einzelnen Ebenen um besondere Örtlichkeiten zu besichtigen. Als Beispiel sei der „Prepol SC“ am Calcinator genannt. Durch diese spezielle Technik kann am Standort mit einer Sekundärbrennstoffrate von bis zu 100% der Klinker gebrannt werden. Nach einigen Blicken in Leitstand, Labor sowie der Kugelmühle ging es in das Besucherzentrum zurück, wo alle Teilnehmer bei Hackbällchen und Kartoffelpuffer ihre Kräfte wiederherstellen konnten.





Abbildung 4: Blick vom Wärmetauscherturn

Auf der Weiterreise zur Firma Airbus in Stade mussten wir eine kleine Zwangspause beim Übersetzen mit der Elbfähre einlegen. Den Stau nutzen einige Teilnehmer für einen kleinen Spaziergang bei herrlichem Wetter in wunderschöner Natur, andere wiederum ging es gemütlicher bei einem Eis an oder erholten sich im Bus durch einen kleinen Powernap vom nächtlichen Probealarm.

Angekommen bei Airbus durchliefen wir eine strenge Sicherheitskontrolle, bevor die Werksbesichtigung mit der Fertigung der Seitenleitwerke für die A320iger Serie sowie der Druckkalotten für den A330 bzw. A340 startete. Der Gruppe wurde der streng getaktete Prozessablauf in den Hallen vorgestellt. Dabei steht am einen Ende das Material (Prepregs oder trockene Fasern), welches in Formen drapiert, z.T. infundiert und danach ausgehärtet wird. Prepreg wird als Tape mittels Portalrobotern direkt in die Form abgelegt. Die Formen können von Station zu Station verfahren werden. Der Härtingsprozess der Teile wird im größten Autoklaven der Welt (35m lang, ca. 7m Durchmesser) durchgeführt. O-Ton: "Mit diesen drei riesigen Hydraulikstempel wird der Deckel so fest verschlossen, dass ihn nicht mal der Hulk abheben könnte". Andere Einzelkomponenten werden zugeschnitten und am anderen Ende montiert und lackiert. Stets dabei, die Überwachung mittels zerstörungsfreier Werkstoffprüfung per Ultraschall. In einer weiteren Fertigungshalle konnten die Gruppe die Flügeloberschalen für den A350 XWB – das größte Einzelbauteil im gesamten Konzern – besichtigen. Imposant war auch der Besichtigungsturm für Leitwerke, an welchem besondere Kunden die Bauteile ihrer bestellten Flugzeuge eigens in Augenschein nehmen können.

Für die zweite Übernachtung blieben wir in Stade in der Jugendherberge. In verschiedenen Kleingruppen wurde die Stadt, speziell der Hafen, mit seinen vielen Gaststätten erkundet.

Am letzten Exkursionstag hieß die erste Station Firma Baker-Hughes in Celle. Beim Eröffnungsvortrag erfuhren die Teilnehmer von der schlechten Lage der Ölindustrie. Diese führte auch zu harten Sparmaßnahmen bei Baker-Hughes. Ganze Abteilungen wurden geschlossen, die Belegschaft am Standort nahezu halbiert. Nichtsdestotrotz wird eine konsequente Innovationsstrategie verfolgt, was sich darin zeigte, dass im Bereich Forschung und Entwicklung nicht gekürzt wurde.

Dies konnten wir alle bei der Besichtigung der Fertigung in zwei Gruppen erfahren. Die Bohrgeräte werden durch die Firma nicht nur hergestellt, sondern vor Ort auch direkt betreut, jedoch die Bohrungen durch Mitarbeiter nicht durchgeführt. O-Ton: „Wir stellen nur den Rennwagen, gegen die Wand knallen darf wer anders!“. Die „Rennwagen“ sind dabei nicht nur die bekannten Arten an Bohrköpfen. Die Steuertechnik für Horizontal oder Kurvenbohren, die Möglichkeit für Analysen oder Probennahmen unter Tage machen die Gerätschaften zur „Rocketscience unter Tage“. Beeindruckend waren die vollautomatischen Zerspannungssysteme für Einzelstücke bis 10 m, Kernbohrungen auf 3 m Länge mit einem Durchmesser von 3 mm bei Fehlertoleranzen im µm-Bereich oder die 3D-Drucker für Titan und Inconel, welche so großartige Ergebnisse liefern, das Zweitgeräte schon bestellt wurden. Auch die Tatsache dass die Nachbearbeitung dieser High-Tech-Bauteile nicht nur durch Metallfacharbeiter, sondern ausgebildete Zahntechniker mit Endoskopen ausgeführt wird, ließ erstaunen.



Abbildung 5: Gruppenbild bei Baker-Hughes

Zum Abschluss ging es auf dem Rückweg noch zur EEW (Energy from Waste) Hannover GmbH. Hier wurden wir vom technischen Direktor Herrn Lücker durch die dortige Müllverbrennungsanlage geführt. Vor, während und nach der Begehung des Kesselhauses, der Feuerungsebene, der Abgasreinigungsanlagen, der Müllanlieferung sowie des Leitstandes samt Kranfahrebene motivierte er zu seinen Ausführungen stets – auch kritische – Fragen zu stellen. Dadurch entstand eine gelungene Diskussion mit allen Teilnehmern rund um die Themen wie Entstaubung, Entschwefelung, Entstickung, den Erlösen der Verstromung (Fernwärme wird wegen der zu garantierenden Liefersicherheit nicht erzeugt) bzw. den Müllgebühren. Es bleibt aber auch Zeit für Anekdoten rund um „Müllgreifer – echtes Männerspielzeug“ oder die Auswirkungen von versteckten Kampfmitteln auf den Verbrennungsrost. Besonders hervorzuheben war der Diskussionspunkt über unterschiedliche Grenzwerte für verschiedene Arten der Abfallverwertung (Mechanisch-Biologisch, Müllverbrennungsanlage, Sekundärbrennstoff im Zementwerk, etc.) und die daraus abzuleitenden Auswirkungen für einen echten Wettbewerb. So verging die Zeit wie im Fluge und alle waren am Ende zwar erschöpft, aber um einiges Wissen reicher am Donnerstagabend wieder zurück in Clausthal.



Abbildung 6: Blick aus dem Kranführerhaus

Abschließend gilt der Dank der gesamten Exkursionsgruppe allen Besuchsstationen für die investierte Zeit bei den Besuchen, die große Geduld bei Fragen und Warten wegen Verzögerungen sowie der größte Dank für Speis und Trank.

## 2 FORSCHUNG

### 2.1 Mitarbeiter

*Bindemittel und Baustoffe (A. Wolter)*

- Wissenschaftliche Mitarbeiter  
Th. Bohne, O. Bauer, C. Eichhorn, M. Heidmann-Ruhz, S. Schöbel, T. Scholten, J. Thiess (geb. Kuhnert), J. Unseld
- Technische Mitarbeiter  
C. Rust, M. Zellmann
- Sekretariat  
A. Behfeld

#### *Glas und Glastechnologie (J. Deubener)*

- Wissenschaftliche Mitarbeiter  
H. Bornhöft, L. Briesse, A. Christmann, G. Hensch, P. Kiefer, S. Krüger, A. Matthias, B. Hota, A. Pönitzsch, C. Röbber, T. Welter
- Technische Mitarbeiter  
T. Peter, A. Ohlendorf
- Sekretariat  
R. Bruns (bis 31.03.2016), S. Bieling

#### *Ingenieurkeramik (N.N.)*

- Th. Mühler (abgeordnet zum CZM)

#### *Hochleistungskeramik (J. Günster)*

#### *Werkstatt*

- R. Holly, R. Putzig

## **2.2 Forschungsfelder**

#### *Bindemittel und Baustoffe*

- Charakterisierung von Kalkhydraten
- Trockene Rauchgasreinigung mit Kalkhydrat
- Optimierung der Packungsdichte von M3K-Zementen
- Einsatz von natürlichen Schwermineralsanden zur Steigerung der Rohdichte von Kalksandsteinen für einen hohen baulichen Schallschutz
- Maximierung der Stromerzeugung beim Zementklinkerbrand
- Homogenitätsindex beim Klinkerbrand
- BCT-Klinker
- Innere Kornverteilung von Zementen mit mehreren Hauptbestandteilen
- Reaktivität von Branntkalk und Magnesia
- Mittelstark gesinterte Magnesia
- Bauaufgabenbezogene Bewertung der CO<sub>2</sub>-Last von Beton
- Spritzbetonfähige Bindemittel
- Festigkeitsentwicklung von deponierfähigen Braunkohlenflugaschen

#### *Glas und Glastechnologie*

- Dünnschichttechnologie (Sol-Gel)  
AR-, PCO-, TCO-, Barriere- und Schutzschichten
- Dickschichttechnologie (Email, GMK)  
PEMS, LTCC



- Glaskeramiken  
Kinetik, Phasenbildung
- Gläser  
Relaxation, Diffusion, Viskosität, chem. und therm. Beständigkeit

### *Hochleistungskeramik*

Die Professur für Hochleistungskeramik beschäftigt sich in Kooperation mit der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) mit folgenden Themen:

- Additive Fertigung von Keramik
- Additive Fertigung von Funktionsstrukturen mit komplexen 3D-Topologien aus Funktionswerkstoffen
- Biomimetisches Design von Funktionsstrukturen
- Entwicklung und Werkstoffsynthese von keramischen und glaskeramischen Knochenersatzwerkstoffen
- Materialbedingte Versagensmechanismen von Photovoltaik Modulen
- Transparente Piezoelektrische ZnO Schichten

## **2.3 Förderung**

### **2.3.1 Öffentlich geförderte Forschungsprojekte**

#### ***Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen -Otto von Guericke- (AiF)***

##### *Bindemittel und Baustoffe*

- 12786/09 N  
Ermittlung hydratationsgradbasierter Kennwerte zur Vorhersage der Dauerhaftigkeit (Nachtrag)
- 17798/12 N  
Einsatz von natürlichen Schwermineralsanden zur Steigerung der Rohdichte von Kalksandsteinen für einen hohen baulichen Schallschutz (Abschlussarbeiten)
- 18888 N  
Untersuchung der inneren Korngrößenverteilung der in Portlandkomposit- und Kompositementen enthaltenen Hauptbestandteile
- 18896 N  
Steigerung der Produktqualität und Reduktion der Produktionskosten bei der Kalksandsteinfertigung durch Einsatz unstetiger Gesteinskörnungen

### *Glas und Glastechnologie*

- 17346 N  
Kobalt- und Nickelfreie Stahlemaillierung
- KF 2484003CK3  
Entwicklung der Werkstoffe für das Schweißen mit Glasfasereintrag
- KF 2484004ZG4  
Entwicklung eines innovativen Solarabsorbers auf der Basis eines neuartigen, solarthermischen Emailsystems für hocheffektive Leichtbau-Solarkollektoren
- KF 2484005SL4  
Analyse der empirischen Verarbeitungsfaktoren für ein Chemieemail-Modellsystem bzw. Kaltauftragsverfahren

### *Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)*

- aktuell keine

### *Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)*

#### *Glas und Glastechnologie*

- DE 598/22-1  
SPP Topological Engineering of Ultra-Strong Glasses  
Impact of structure and relaxation on fatigue and micromechanical properties of oxide glasses – the role of volatiles and bonding state
- DE 598/23-1  
SPP Topological Engineering of Ultra-Strong Glasses  
Properties of Oxide Glasses at Constraint Gradients
- DE 598/26-1  
Stabilisierung photoelektrochemisch hochreaktiver Anataspartikel mit defektreichen Randschichten
- DE 598/20-2  
Wasserstoffbarrieren aus Glas

### *Niedersächsische Technische Hochschule (NTH)*

#### *Bindemittel und Baustoffe*

- Bottom-up-Projekt mit IBMB der TU Braunschweig, Prof. Budelmann und IfB der Leibniz Universität Hannover, Prof. Lohaus „Betonbauweise mit verminderter CO<sub>2</sub>-Last“
- 21-71023-25-3/15  
Generative Fertigung im Bauwesen: Entwicklung einer robotergestützten Spritztechnologie zur schalungslosen generativen Fertigung komplexer Betonbauteile



## 2.3.2 Industrielle Forschungsprojekte

### *Bindemittel und Baustoffe*

- Nachbehandlung von Braunkohlenaschen (RWE Power AG, Bergheim)
- Rohmaterialeinflüsse auf die Phasenbildung im BCT-Klinker (HeidelbergCement)
- Verwertungsmöglichkeiten von MgO-reichem Kalkstein aus dem Mittleren Muschelkalk (Zement- und Kalkwerke Otterbein)
- Granulationsverhalten von Klinker (IKN)

### *Glas und Glastechnologie*

- Glasuroberflächen (Firma Laufen Bathrooms AG)
- Gefügeausbildung und Bestimmung relevanter Eigenschaften von Lithiumsilicat-Gläsern und -Glaskeramiken (Ivoclar Vivadent AG)
- Einschmelzverhalten von Glasgemengen bzw. Untersuchungen von Erstgläsern beim Einschmelzen von Gemengen (F+E Auftrag Fa. Schott AG)
- Kratztolerante-Glaskeramiken (Schott-Forschungsfonds)

## 2.4 Konferenzbeiträge (Vortrag und Poster)

06. - 08. 2016

### **90. Glastechnische Tagung der DGG**

- Prof. J. Deubener,  
Dynamische Eigenschaften von Gläsern und unterkühlten Flüssigkeiten - Von Frischats Ionen-Selbstdiffusion zur Umwandlungskinetik

06. - 08. 2016

### **90. Glastechnische Tagung der DGG**

- Dr. H. Bornhöft,  
Kinetik der Präzipitation von Metalllegierungen an der Grenzfläche Glasschmelze - Stahl

06. - 08. 2016

### **90. Glastechnische Tagung der DGG**

- Dr. G. Hensch,  
Hochtemperaturbeständigkeit von AR- beschichtetem Kieselglas für Solarturmreceiver

06. - 08. 2016

### **90. Glastechnische Tagung der DGG**

- Dipl.-Min. B. Hota,  
Chip formation of magnesium aluminosilicate glass-ceramics

06. - 08. 2016

### **90. Glastechnische Tagung der DGG**

- M.Sc. S. Krüger,  
Kinetics of heterogeneous crystal nucleation in undercooled lithium disilicate melts

06. - 08. 2016

### **90. Glastechnische Tagung der DGG**

- M. Lengert,  
Sol-Gel-Synthese und thermische Entwicklung von Beschichtungen im System SnO<sub>2</sub> - ZrO<sub>2</sub> und Kieselglas

06. - 08. 2016

### **90. Glastechnische Tagung der DGG**

- M.Sc. T. Welter  
Glasstrukturen mit geringer Helium- und Wasserstoffpermeation

Sheffield, September 2016

### **13<sup>th</sup> Symposium of the European Society of Glass Science and Technology**

- G. Hensch, J. Deubener  
Antireflective coatings with photocatalytic activity

21.08 - 25.08.2016

### **ICC 6<sup>th</sup> International Congress on Ceramics**

- T. Mühler  
Generation of ceramic green bodies in the additive manufacturing by Laser Induced Slip-casting (LIS)

07.03. - 09.03.2016

### **91. DKG Jahrestagung & Symposium Hochleistungskeramik 2016**

- T. Mühler  
Generation of ceramic green bodies in the additive manufacturing by Laser Induced Slip-casting (LIS)

24.01. - 29.01.2016.2016

### **40<sup>th</sup> International Conference and Expo Advanced Ceramics and Composites**

- T. Mühler  
Generation of ceramic green bodies in the additive manufacturing by Laser Induced Slip-casting (LIS)

## **2.5 Veröffentlichungen**

### **2.5.1 Artikel in referierten Fachzeitschriften**

- S. Reinsch, C. Roessler, U. Bauer, R. Müller, J. Deubener, H. Behrens  
Water, the other network modifier in borate glasses

J. Non-Cryst. Solids 432 (2016) 208-217.  
(<http://dx.doi.org/10.1016/j.jnoncrysol.2015.10.010>)

- A. Christmann, J. Deubener, O. Hochrein, M. Mondeshki  
Batch-to-Melt Conversion Kinetics in Sodium Aluminosilicate Batches Using Different Alumina Raw Materials  
Int. J. Appl. Glass Sci. (2016)  
(<http://dx.doi.org/10.1111/ijag.12183>)
- S. Striepe, H. Bornhöft, J. Deubener, J. Wendel  
Microalloy Precipitation at the Glass-Steel Interface Enabling Adherence of Porcelain Enamel  
Int. J. Appl. Ceram. Technol. 13 (2016) 191–199.  
(<http://dx.doi.org/10.1111/ijac.12435>)
- A. Pönitzsch, M. Nofz, L. Wondraczek, J. Deubener  
Bulk elastic properties, hardness and fatigue of calcium aluminosilicate glasses in the intermediate-silica range  
J. Non-Cryst. Solids 434 (2016) 1-12.  
(<http://dx.doi.org/10.1016/j.jnoncrysol.2015.12.002>)
- S. Dultz, H. Behrens, G. Hensch, J. Deubener  
Electrolyte effects on surface chemistry of basaltic glass in the initial stages of dissolution  
Chemical Geology 426 (2016) 71-84.  
(<http://dx.doi.org/10.1016/j.chemgeo.2016.01.027>)
- S. Krüger, J. Deubener  
The TTT Curves of the Heterogeneous and Homogeneous Crystallization of Lithium Disilicate – A Stochastic Approach to Crystal Nucleation  
Frontiers in Materials, Volume 3, Article 42 (2016)  
(<http://dx.doi.org/10.3389/fmats.2016.00042>)

### **2.5.2 Artikel in Konferenzbänden und nicht referierten Fachzeitschriften**

- C. Dünzen, A. Wolter  
Setting behaviour and hydration mechanism of a novel cement-free binder system based on reactive  $\alpha$  (alpha) alumina,  
Proceedings of the 59th international colloquium on refractories  
Aachen 2016, 94-98
- Krauss, H.-W., Wachsmann, A., Hermerschmidt, W., Budelmann, H., Begemann, C., Lohaus L., Heidmann, M. Wolter, A.:  
A new performance-based mix design concept for CO<sub>2</sub>-reduced concrete by use of local

raw materials, 2015

Ed.: Caijun Shi and Yan Yao, Beijing, China, 11 pages.

- H. Bornhöft, S. Striepe, J. Deubener  
Schlußbericht zum IGF-Vorhaben 17346 N (Teil 4)  
Mitt. DEV 64 (2016) 2-6, 11.
- C. Begemann, A. Wachsmann, M. Heidmann-Ruhz, L. Lohaus, H. Budelmann, A. Wolter, W. Hermerschmidt, H.-W. Krauss  
Development and evaluation concept for CO<sub>2</sub>-reduced concretes  
*CPI – Concrete Plant International* - 3/2015

### **2.5.3 Bücher, Buchartikel, digitale Veröffentlichungen**

keine

## **2.6 90. Glastechnische Tagung 2016, Goslar**

Die Jahrestagung der Deutschen Glastechnische Gesellschaft (DGG) 2016 fand vom 6. – 8. Juni 2016 in Goslar statt. Tagungsort war das Hotel und Tagungszentrum "Der Achtermann". Ein Exkursionsziel von Tagungsteilnehmern war auch das INW in Clausthal. Zwölf Personen konnten dazu von Prof. Deubener im Hörsaal des INW begrüßt werden. Nach einer Präsentation des Institutes und der Vorstellung aktueller Forschungsprojekte besichtigten die in zwei Gruppen aufgeteilten Besucher in einem Rundgang durch das Institut Einrichtungen und Laborräume. Auf eine sehr positive Resonanz stießen die modernisierten Räumlichkeiten und die umfangreiche Ausstattung des INW mit Analysegeräten.

Tagungsbeiträge aus der Professur für Glas und Glastechnologie waren folgende:

Prof. Joachim Deubener

Dynamische Eigenschaften von Gläsern und unterkühlten Flüssigkeiten – Von Frischats Ionen-Selbstdiffusion zur Umwandlungskinetik

Dr. Hansjörg Bornhöft

Kinetik der Präzipitation von Metalllegierungen an der Grenzfläche Glasschmelze - Stahl

Dr. Gundula Helsch

Hochtemperaturbeständigkeit von AR-beschichtetem Kieselglas für Solarturmreceiver

Dipl.-Min. Belma Hota

Chip formation of magnesium aluminosilicate glass-ceramics

M.Sc. Susanne Krüger

Kinetics of heterogeneous crystal nucleation in undercooled lithium disilicate melts

Maren Lengert

Sol-Gel-Synthese und thermische Entwicklung von Beschichtungen im System SnO<sub>2</sub>–ZrO<sub>2</sub> auf Kieselglas

## 2.7 SGT Centenary Conference & ESG 2016, Sheffield UK

Die Society of Glass Technology (SGT) wurde im Jahr 1916 von William Ernest Stephen Turner, einem Pionier der Glastechnologie, gegründet. Zum hundertjährigen Bestehen richtete die SGT vom 04. bis 08. September 2016 am Gründungsort der SGT im nordenglischen Sheffield die Centenary Conference gemeinsam mit der Jahrestagung der European Society of Glass (ESG) aus.



Foto: The University of Sheffield ©Susanne Krüger

Nach der offiziellen Eröffnung am Sonntagabend wurden an den folgenden Tagen in 6 parallelen Sitzungen Vorträge aus verschiedenen Bereichen wie *History & Heritage of Glass*, *Waste Vitri-fication*, *Glass Industry, Manufacture and Application* oder *Glass Science and Technology* präsentiert. Die TU Clausthal war mit vier Vorträgen der Arbeitsgruppe Glas und Glastechnologie vertreten:

Susanne Krüger („*Towards single crystallization events of glass-forming liquids in DSC experi-ments*”)

Thorben Welter („*Indentation study of zinc aluminosilicate glasses*”)

Dr.-Ing. Gundula Hensch („*Antireflective coatings with photocatalytic activity*”)

Prof. Dr.-Ing. Joachim Deubener („*Glass stability vs. glass forming ability – A crystal nucleation study*”)

Die Konferenz wurde von einem breiten internationalen Publikum sehr gut angenommen und bot den Teilnehmern, neben den organisierten Vortragsreihen, Möglichkeiten neue Kontakte zu knüpfen sowie bestehende Kontakte zu pflegen.

## 2.8 Forschungs- und Entwicklungsprojekte des INW am CZM

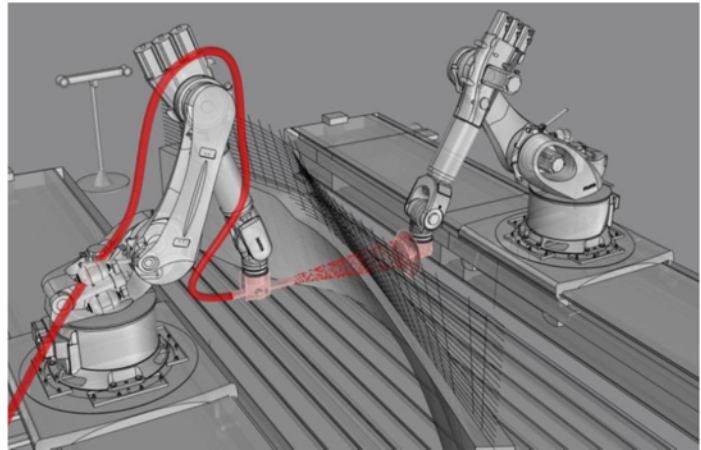
**Generative Fertigung im Bauwesen: Entwicklung einer robotergestützten Spritzbeton-technologie zur schalungslosen generativen Fertigung komplexer Bauteile**

**Teil-Projekt: Bindemittelentwicklung**

(Prof. Dr. rer. nat. Albrecht Wolter, Dr. rer. nat. Maren Heidmann-Ruhz.)

Die meisten Gebäude werden in der sogenannten Massivbauweise errichtet, der Werkstoff Beton nimmt dabei eine zentrale Funktion ein. In den vergangenen Jahren hat die Betontechnologie eine enorme Entwicklung vollzogen. Z.B. mit den ultrahochfesten Betonen, die in jede beliebige Form fließen, haben wir heute einen Hochleistungswerkstoff für ressourceneffiziente Bauteile. Im baupraktischen Bereich dominieren jedoch die Standards der Systemschalungshersteller mit flächigen Schalungssystemen, mit denen überwiegend nur geometrisch einfache, ebene Bauteile hergestellt werden können, wie Wände und Stützen. Individuelle Anpassungen sind aktuell jedoch noch sehr aufwendig.

Hier setzt das Forschungsvorhaben an. Perspektivisch sollen geometrisch komplexe Bauteile hergestellt werden können ohne ein limitierendes Schalungssystem. Dabei wird auf das im Tunnelbau bekannte Verfahren der Spritzbetontechnologie zurückgegriffen. Der Fertigungsprozess schalungsloser Betonbauteile soll zukünftig in einem roboterassistiertem industriellen Herstellungsverfahren erfolgen.



Für die geplante Automatisierung des Spritzprozesses ist sowohl ein Spritzbindemittel als auch ein Spritzbeton mit variablen und steuerbaren Eigenschaften erforderlich, z.B. unterschiedliche Erstarrungszeitpunkte sowie verschiedene rheologische Eigenschaften, die u.a. über eine geeignete Komposition aus Bindemittel, Gesteinskörnung sowie Zusatzstoffen und -mitteln gesteuert werden können. Dazu werden zum Teil sehr gegensätzliche Anforderungen an das Bindemittel bzw. an den Beton gestellt. Zum einen muss der Beton lange „offen“ sein, sprich: er muss lange verarbeitbar und durch Schläuche pumppbar sein. Im Gegensatz dazu soll aber auch das Erstarrungsverhalten zeitlich genau gesteuert werden können, z.B. in der Art beschleunigt werden, dass ein Bauteil additiv aufgebaut werden kann. Der aufgetragene Beton darf jedoch im weiteren Herstellungsprozess nicht zu schnell erhärten, damit die nächste Lage Spritzbeton ausreichend in das bereits bestehende Bauteil eingebunden wird.

Für diese Herausforderungen wird am Institut für Nichtmetallische Werkstoffe (INW) in der Arbeitsgruppe Bindemittel und Baustoffe das für den Spritzbeton notwendige Bindemittel entwickelt. Hier werden mögliche Kombinationen aus Zement und Zusatzmitteln – allen voran Fließmittel und Beschleuniger – ermittelt. Darüber hinaus werden auch zusätzliche Parameter, wie beispielsweise das Erstarrungsverhalten und die Wärmeentwicklung, aufgenommen. Diese sollen zunächst in die rechnerischen Bahnplanungen für ein Bauteil einfließen und zukünftig derart in der roboterassistierten Produktion berücksichtigt werden können, dass der Produktionsprozess in situ gesteuert und angepasst werden kann, zugleich aber schnell ist.

Neben dem INW ist von Seiten der TU Clausthal auch Professor Dr. Rausch mit dem Institut für Informatik in die Forschung und Entwicklung der roboterassistierten Spritzbetontechnologie eingebunden. Beide Institute arbeiten im Rahmen dieses hochschulübergreifenden Projektes mit vier weiteren Instituten der TU Braunschweig sowie der Leibniz Universität Hannover zusammen. In den nächsten Jahren werden Architekten, Maschinenbauingenieure, Informatiker und Baustoffentwickler sehr eng in diesem innovativen und interdisziplinären Forschungsvorhaben zusammenarbeiten.

Wie es für die TU Clausthal selbstverständlich ist, werden interessierte Studenten/-innen gerne im Rahmen von Projekt-, Bachelor- bzw. Masterarbeiten in dieses Forschungsvorhaben mit eingebunden.

### **3 NACHRICHTEN**

#### **3.1 Verleihung des 5. Klaus-Dyckerhoff-Preises: Prof. Dr.-Ing. Siegbert Sprung für sein Lebenswerk geehrt**

Im Rahmen der VDZ-Jahrestagung Zement 2016 am 27. und 28. September in Düsseldorf wurde Prof. Dr.-Ing. Siegbert Sprung mit dem 5. Klaus-Dyckerhoff-Preises für sein Lebenswerk ausgezeichnet. Mit der Auszeichnung wurden Herrn Professor Sprungs herausragende Leistungen auf dem Gebiet der Zementeigenschaften und der Herstellung und Anwendung von Zement und Beton geehrt.

Während seiner bemerkenswerten Karriere hat Herr Professor Sprung von 1961 bis zum Jahr 1999 im Forschungsinstitut der Zementindustrie im VDZ in Düsseldorf gearbeitet. Zunächst als Oberingenieur, dann als Leiter der Abteilung Zementchemie und stellvertretender Leiter der Hauptabteilung Zementtechnik. 1988 wurde er Direktor der Hauptabteilung Zementtechnologie und Geschäftsführer des VDZ. Von 1998 bis zu seinem Ausscheiden im Jahre 2000 hatte er die Hauptgeschäftsführung des VDZ inne.

Sein umfangreiches Wissen und seine vielfältigen Berufserfahrungen spiegeln sich in zahlreichen Vorträgen und Publikationen wider, vor allem in seiner Habilitationsschrift „Technologische Probleme bei dem Brennen des Zementklinkers, Ursachen und Lösungen“ von 1982. In der Folge trug er als Dozent an der RWTH Aachen maßgeblich zur exzellenten Reputation des VDZ und seines Forschungsinstituts sowie der deutschen Zementforschung bei. 1987 wurde Siegbert Sprung zum apl. Professor an der RWTH Aachen ernannt. Während seiner Laufbahn lag es Professor Sprung immer besonders am Herzen, junge Wissenschaftler zu fördern und für die Erforschung und Weiterentwicklung von Zement und Beton zu begeistern.

Laudator und VDZ-Hauptgeschäftsführer Dr. Martin Schneider betonte die überragende Bedeutung des Wirkens von Siegbert Sprung: „Vieles von dem, was wir heute über Zement und seine Eigenschaften wissen, haben wir seinen Arbeiten zu verdanken“, so Schneider.

Der Dyckerhoff-Preis wird alle zwei Jahre von der Dyckerhoff-Stiftung verliehen, um besondere Verdienste auf dem Gebiet der Zementherstellung und -anwendung zu ehren. Die Auszeichnung ist mit 30.000 Euro dotiert und gehört heute zu den anerkanntesten internationalen Preisen in diesem Bereich. Gewürdigt werden wegweisende Forschungsbeiträge oder berufliche Leistungen bei der (Neu-)Entwicklung von Anwendungs- und/oder Herstellungsverfahren im Bereich hydraulischer Bindemittel. Der Preis richtet sich an europäische Hochschulen, Forschungsabteilungen von wissenschaftlichen Instituten der Bau- und Baustoffindustrie sowie an Forschungsabteilungen der Unternehmen der Bau- und Baustoffbranche. In diesem Jahr wurde die Auszeichnung zum fünften Mal vergeben.

Seit 1994 fördert die Dres. Edith und Klaus Dyckerhoff-Stiftung im Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft wissenschaftlichen Nachwuchs und außergewöhnliche Leistungen in den für die zementgebundenen Bauweisen maßgeblichen Technologien. „Lebenswertes Wohnen und Arbeiten in einer intakten Umwelt setzen ökonomische und ökologische Effizienz durch die intelligente Nutzung der zur Verfügung stehenden Stoff- und Energieressourcen voraus“, heißt es in der Ausschreibung zum Klaus-Dyckerhoff-Preis. Vor diesem Hintergrund seien bestehende und noch zu erforschende Herstellungs- und Anwendungstechnologien zementgebundener Bauweisen bei der Bauwerksplanung und -errichtung, der Nutzung und Beseitigung zu bewerten und durch innovative Impulse zu fördern.



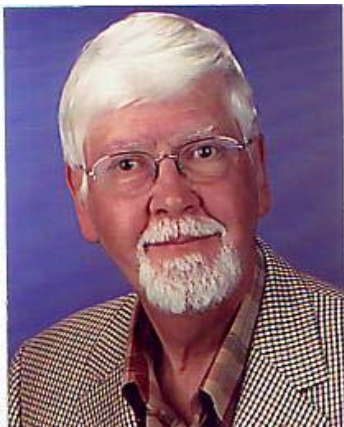


Der sichtlich beglückte Preisträger Prof. Dr.-Ing. Siegbert Sprung mit der Stifterin Dr. Edith Dyckerhoff, sowie den Vertretern des VDZ, Gerhard Hirth und Prof. Dr. Martin Schneider

Quelle: VDZ / Wilfried Meyer

(Die vollständige Dankesrede des Preisträgers ist im Anhang abgedruckt)

### 3.2 Ende der Lehrtätigkeit von Prof. Dr.-Ing. Axel Eschner



Einer besonderen Würdigung bedarf an dieser Stelle die Vita und Lehrtätigkeit von Prof. Dr.-Ing. Axel Eschner. Geboren 1944 in Osterode am Harz studierte er ab 1963 das Fach Steine und Erden in Clausthal, worin er im Sommersemester 1970 seinen Diplom-Ingenieur erwarb. Er wechselte dann gleich in das Forschungsinstitut des Feuerfest-Herstellers Didier Werke AG in Wiesbaden-Bibrich für das Sachgebiet „Basische feuerfeste Steine“. Schon 1974 übernahm er die Abteilungen „F&E von Wärmedämmprodukten“ und „F&E von Fertigbauteilen auf Basis feuerfester Betone“. Seine Promotion erfolgte aus der Industrie heraus im Jahr 1978 über das

Thema „Die wärmetechnischen Eigenschaften von Magnesiasteinen für Niedertarifspeicherheizungen und ihr Einfluß auf die Geometrie des Speichermaterials“.

Nach weiteren Stationen in der Didier-Werke AG erfolgte 1990 die Übernahme der Gesamtleitung des Didier-Forschungsinstituts, was auch vielfältige akademische und internationale Funktionen mit sich brachte. Schwerpunkte in der Forschung und Entwicklung in dieser Zeit waren u.a.:

- Ersatz von Alkalichromat bildenden chromoxidhaltigen Produkte für die Zementindustrie auf Basis von Spinellzusätzen
- Teilstabilisierung der Hochtemperaturphase des Baddeleyit ( $\text{ZrO}_2$ ) für Produkte in der Stahlindustrie und Produkte der technischen Keramik
- Bap freie oder BaP - arme Kohlenstoffbindersysteme für kohlenstoffgebundene Steine und Isostatisch gepresste Rohre/Ausgüsse für den Stahlstrangguss
- Infiltrations- und Verschleißverhalten von Produkten im Glaskontakt in Glaswannen
- Untersuchungen zum Auflösungsverhalten feuerfester Oxide und Produkte in Schlacken aus der Stahlherstellung, der Verbrennung von Müll und Sondermüll,
- Alkalibeständigkeit von Rohstoffen und Produkten
- Abrasionsbeständigkeit von Düsen im Stahlstrangguss
- Angriff von Gasen und Dämpfen auf feuerfeste Oxide und Oxidverbindungen
- Recycling

Spezielle Themen wurden als Studienarbeiten, Diplomarbeiten, Dissertationen in Zusammenarbeit mit der RWTH Aachen, der TU Clausthal im Didier-Forschungsinstitut durchgeführt.

Ab 1999 übernahm Axel Eschner die dreitägige Blockvorlesung „Feuerfeste Werkstoffe“ am INW. Ebenso nahm er Seminartätigkeiten ab 2004 beim Verband der Deutschen Feuerfestindustrie in Bonn, ab 2011 am Institut für Gesteinshüttenkunde der RWTH Aachen und ab 2012 Blockvorlesung an der TU Berlin war. Dabei konnte er aus überreicher Erfahrung u.a. von ca. 250 werksinternen Seminaren und Weiterbildungen schöpfen. Im Februar 2011 wurde er zum Honorarprofessur an der TU Clausthal bestellt.

Nicht unerwähnt bleiben darf sein weitreichendes Engagement in nationalen und internationalen technischen und wissenschaftlichen Organisationen der Feuerfestindustrie. Dies trug ihm zahlreiche Ehrungen ein, darunter zuletzt die Verleihung des „Senior Contributor Award“ der UNITECR in Kyoto, Japan.

In seiner freiberuflichen Tätigkeit im Bereich „Feuerfest“ seit 2004 befasst Prof. Eschner sich intensiv mit Gutachten zu Schadensursachen, Beratungen, in house-Industrieschulungen und Due-Diligence-Studien von Feuerfest-Unternehmen.

Nachdem er zum Schluss Herrn Dr.-Ing. Thorsten Tonnesen als Nachfolger für die Feuerfest-Vorlesung in unserem Institut gewinnen konnte, ist ihm die größte Dankbarkeit nicht nur der Studenten, sondern auch der Kollegen des INW und der TU Clausthal sicher. Prof. Eschner war, ist und bleibt einer der namhaftesten Absolventen dieses Institutes.

### 3.3 Ende der Lehrtätigkeit von Dipl.-Ing. (FH) Reinhard Görke



Diplom-Ingenieur Reinhard Görke am hochauflösenden Elektronenmikroskop im Institut für Nichtmetallische Werkstoffe.

Die Beschaffung dieses FESEM für die TU Clausthal bildete den Höhepunkt seines Berufslebens, welches mit großem Engagement vornehmlich der wissenschaftlich-technischen Infrastruktur der Abteilung Ingenieurkeramik gewidmet war. Da er in der Lage war, die komplizierten Geräte eigenständig in voller Funktion zu halten und dafür auch die nötige Anwendungsprogrammierung selbst ins Werk zu setzen, war er nicht nur für das Institut, sondern für die ganze TUC ein begehrter Wissenvermittler. So hielt er regelmäßig ein Seminar zur Anwendungsprogrammierung mittels LabView ab, welches im Berichtszeitraum zum letzten Mal stattfand.

Seitdem ist seine Schaffensenergie ganz auf die Sternwarte St. Andreasberg konzentriert, wo er nicht nur den Mitgliedern und Besuchern die Gestirne zeigt und erklärt, sondern auch beeindruckende Präsentationen über den Weltraum und alles, was darin ist, anbietet.



### 3.4 Verabschiedung von Frau Ruth Bruns in den Ruhestand



Am 31. März diesen Jahres wurde Frau Ruth Bruns nach mehr als 30 Jahren Leitung des Sekretariats Glas in den Ruhestand verabschiedet. Ihre Nachfolge hat Frau Sabrina Bieling am 1. April angetreten.

Nach einer so langen Zeit in unserem Institut ist es natürlich nicht verwunderlich, dass Frau Bruns jeden in der Universität kannte. So hat sie einige Präsidenten, etliche Dekane, über 100 Doktoranden und auch einen Chef kommen und gehen gesehen. Im Institut war sie unsere Konstante. Sie war immer da. Immer mit einem Lächeln morgens vor mir im Büro, trotz Wintersturm, verspiegelter Fahrbahn, Frau Bruns Weg von Altenau herüber nach Clausthal konnte nichts entgegenstehen.

Ich erinnere mich gut, dass sie im Herbst 2002 Bedenken hatte, ob das mit uns gut geht und ob der neue Chef nicht lieber eine neue Sekretariatskraft wolle. Es ging sehr gut mit uns - das sage ich hier mit großer Freude. Sehr schnell funktionierte alles wie ein eingespieltes Team, oft rein intuitiv, ein Riesenvorteil, wenn man ohne Handy mit der Bahn unterwegs war oder auf einer Tagung im Ausland ist. Nie habe ich einen Termin verpasst oder stand mit leeren Händen da. Dabei war es am Anfang sicherlich etwas stressig mit zwei Chefs, dem "Alten" und dem "Jungen", aber das hat sie grandios gemeistert und war loyal zu allen Mitarbeitern in unserem Institut.

Neben der Arbeit, es gab ja auch sehr schöne Exkursionen nach Dithmarschen, nach Tschechien, in die Türkei und nach Italien, war es schön, ihre Geschichten zu hören von dem, was denn so alles mal im Institut passiert ist. Natürlich kannte sie alle Ehemaligen persönlich, schon als junge Doktoranden, manche sogar schon als Hiwis und mit vielen hält sie auch weiterhin Kontakt, obwohl schon lange weg aus Clausthal oder gar im Ausland lebend.

Ob DFG, AiF, DBU oder andere Forschungsförderer, bei der Bewirtschaftung von Forschungsprojekten war sie mit ihrem ausgezeichneten Gedächtnis für Zahlen in ihrem Element. Sie hat mich mit viel Geschick und Kreativität über so manche Finanzierungshürde gehievt und hatte immer Augen dafür, dass alles in den Projekten gut lief.

Dafür und für alles andere vielen Dank, liebe Ruth. Ich hoffe, Dir hat es auch Spaß gemacht, unsere gemeinsame Zeit am Institut. Ich wünsche Dir alles Gute für Deine neuen Aufgaben in Altenau. Komm uns mal besuchen im Institut.

Bis hoffentlich bald,

Joachim Deubener



### 3.5 Clausthaler Professoren zu Fachgutachtern gewählt

Die Technische Universität Clausthal wird für die Bewertung von Förderanträgen sowohl bei der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AiF) als auch bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) nur durch das Institut für Nichtmetallische Werkstoffe vertreten.



Bei den Wahlen zu den Gutachtergruppen der AiF und den Fachkollegien der DFG für die Amtsperiode 2016 bis 2018/19 wurden Professor Albrecht Wolter in die Gutachtergruppe 1 (Werkstoffe) der AiF und Professor Joachim Deubener in das Fachkollegium 405 (Werkstofftechnik) der DFG jeweils als einzige Hochschullehrer aus Clausthal gewählt. Die Hauptaufgabe der Mitglieder der Gutachtergruppen und der Fachkollegien ist es, in ihren jeweiligen Fächern die Förderanträge wissenschaftlich zu bewerten und eine abschließende Entscheidungsempfehlung zu formulieren.

Im Zuge des verstärkten Engagements der TU Clausthal, die Einflussnahme in den wichtigsten Förderinstitutionen für Grundlagenforschung bzw. vorwettbewerbliche Forschung mit wirtschaftlicher Anwendung aktiver zu gestalten, bleibt eine prägende Funktion aktuell dem Institut für Nichtmetallische Werkstoffe vorbehalten. „Das ist eine besondere Wertschätzung und zugleich Verantwortung“, sagt Professor Deubener. Damit sei einmal mehr die überregionale Sichtbarkeit dieses Institutes und seiner Professoren herausgestellt worden.

Quelle: Pressestelle TU Clausthal

### 3.6 Beirat

Der Beirat der Teilstiftungs-Professur für Bindemittel und Baustoffe begleitet die Entwicklung des Lehrstuhles in Forschung und Lehre.

Die regelmäßigen Treffen des Beirates tragen ganz wesentlich zur Stärkung und industriellen Ausrichtung des Fachgebietes bei. Entsprechend ihrem finanziellen Engagement ist der Beirat mit Vertretern der Zement- und Kalkindustrie besetzt.

Im Berichtszeitraum 2015/16 fand am 25.10.2016 die 22. Beiratssitzung im Institut für Nichtmetallische Werkstoffe in Clausthal-Zellerfeld statt.

Teilnehmer:

Prof. Dr. rer. nat. M. Schneider; VDZ gGmbH

Dr.-Ing. Chr. Hommertgen, HeidelbergCement AG, Zementwerk Hannover

Dr.-Ing. Th. Stumpf, Fels-Werke GmbH

Prof. Dr. A. Wolter, INW

Der Beirat informierte sich eingehend über die Lehrsituation an der TU Clausthal und die aktuellen Forschungsprojekte der Professur für Bindemittel und Baustoffe. Er bestätigte dabei als leitende Forschungsthemen:

- Produktgerechte Zerkleinerung von Kompositzementen
- Maximierte Stromproduktion mit Sekundärstoffeinsatz beim Klinkerbrand
- Absorptionskinetik von Kalkhydrat

### **3.7 ICG Sommer School 2016 in Montpellier**

Vom 04. bis 09. Juli 2016 nahmen Herr Thorben Welter und Herr Philippe Kiefer, gemeinsam mit 34 anderen Teilnehmern aus zehn verschiedenen Ländern, an der achten Summer School der International Commission on Glass (ICG) im französischen Montpellier teil.

Die Summer School begann zunächst mit einführenden Vorlesungen, welche die Themen Redoxchemie, chemische Beständigkeit/Ionenaustausch von Gläsern sowie die Berechnung von Phasendiagrammen behandelten. Im Anschluss daran präsentierten die Teilnehmer im Rahmen eines fünfminütigen Vortrages ihr eigenes Projekt. Mittels dieser Vorträge, welche zusätzlich das Ziel hatten in wissenschaftlichen Kontakt mit den anderen Teilnehmern zu treten, wurden die Vortragenden in insgesamt sieben Gruppen eingeteilt, in denen Sie gemeinsam an einem vorgegebenen Thema arbeiteten.

Ab dem zweiten Tag wurden die vormittäglichen Vorlesungen der Summer School in zwei Themengebiete aufgeteilt – eine Teilnehmergruppe beschäftigte sich hierbei mit den grundlegenden chemisch-physikalischen Aspekten des Werkstoffes Glas, während die andere Gruppe sich mit der Glasherstellung, speziell den Berechnungen des Schmelzprozesses und den dazugehörigen Gerätschaften, befusste. Professor Dr. Joachim Deubener beteiligte sich mit zwei Vorträgen zum Thema Kristallisation in Gläsern und Glaskeramiken an der Durchführung der Lehrveranstaltungen.

Nachmittags wurde dann an den Projekten der einzelnen Gruppen gearbeitet. Die Themen dieser Gruppenarbeiten beinhalteten sowohl spezielle als auch generelle Fragestellungen aus dem Bereich der Glasforschung. Bei der Erarbeitung der Lösungen gab es keine vordefinierten Antworten, sodass die Argumentation und die Nachvollziehbarkeit des potentiellen Lösungsweges die ausschlaggebenden Kriterien für die Beurteilung der Projektergebnisse durch die Lehrenden darstellten.

Die Doktoranden des Instituts für Nichtmetallische Werkstoffe erreichten bei diesem Wettbewerb, gemeinsam mit Doktoranden aus Finnland, Frankreich und England, den dritten Platz. Ihr Projekt befusste sich damit einen bedeutenden jedoch imaginären Preis zur Lösung eines großen Problems innerhalb der Glaswissenschaften zu vergeben.

Aus Sicht der Doktoranden hatte die Summer School einen hohen Besuchswert sowohl hinsichtlich des wissenschaftlichen Programmes als auch den internationalen Kontakten, welche sie auf der Veranstaltung knüpfen konnten.



### **3.8 Teilnahme am 14. Treffen des DGG-DKG Arbeitskreises "Glasig-kristalline Multifunktionswerkstoffe"**

Anlässlich der am 25. und 26. Februar 2016 an der Bundesanstalt für Materialforschung und -Prüfung (BAM) stattfindenden Tagung machte sich die Arbeitsgruppe Glas in voller Besetzung inkl. externe DoktorandInnen auf den Weg nach Berlin.

Nach den einführenden Vorträgen von Prof. Schaeffer und Prof. Conradt war Hauptthema der Tagung die Verwendung von Glas und vor allem Glaskeramik für die Entwicklung von besseren Batterien. Prof. Deubener fungierte dabei als Diskussionsleiter.

Sehr interessant war auch die Besichtigung der Labore des relativ neuen BAM Stand-ortes in Berlin Adlershof, an dem auch die Tagung stattfand.

Ein Besuch bei „Angela Merkel“ (s. Foto) und der Nofretete sowie ein Musical-Abend rundeten das Programm ab.

### **3.9 Zweites neues Röntgendiffraktometer**

Im Dezember 2015 wurde das neue Röntgendiffraktometer der Arbeitsgruppe Glas im Erdgeschoss in Betrieb genommen. Es handelt sich um ein Empyrean der Firma Panalytical (typgleich mit dem neuen RBA-Gerät der Abt. B&B). Die erweiterte Ausstattung ermöglicht die Messung dünner Schichten im streifenden Einfall sowie die in-situ Messung von Schichten und Pulvern in einer Hochtemperaturkammer bis 1200 °C.



### **3.10 Schnupperstudium am 12.10.2015 im Institut für Nichtmetallische Werkstoff**

Eine Gruppe von vier Schülerinnen hat am 12. Oktober im Rahmen des „Schnupperstudiums für Schülerinnen“ an einem Praktikum im Sol-Gel Labor teilgenommen. Unter der Leitung von Frau Dr. Helsch wurden dünne  $\text{SiO}_2$ - und  $\text{TiO}_2$ -Schichten auf Glas hergestellt. Die Schülerinnen waren neben der Herstellung von Beschichtungslösungen auch mit dem Schneiden von Glas und dessen Reinigung beschäftigt. Nach dem Beschichten und Tempern der Proben fand auch die vorgestellte Oberflächenanalytik reges Interesse.

### **3.11 Gastwissenschaftler**

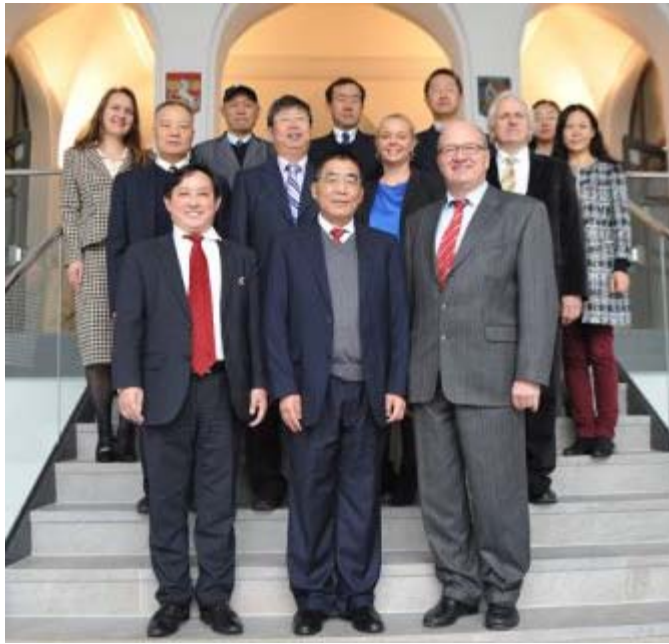
**Barbora Holubova** aus Prag, Tschechien, hat im Rahmen eines Erasmus-Austauschprogrammes zwei Monate von Mai bis Juni 2016 Untersuchungen an Sol Gel Lösungen für ihre Promotion durchgeführt.

**Natalja Pronina** aus Tallin, Estland, führt im Rahmen eines DBU-Stipendiums seit 1. April 2016 Untersuchungen an Titandioxidschichten für ihre Promotion durch.



### 3.12 Delegation der Chinesischen Akademie der Ingenieurwissenschaften zu Gesprächen in Clausthal

Clausthal-Zellerfeld. Eine 8-köpfige Delegation der einflussreichen Chinesischen Akademie der Ingenieurwissenschaften (CAE) hat im Oktober 2015 für mehrere Tage die TU Clausthal besucht und Kooperationsmöglichkeiten ausgelotet. Angeführt wurde die Gruppe vom Vizepräsidenten der CAE Professor Xu Delong, der im Oberharz studiert hat und Ehrenvorsitzender des Vereins Chinesischer Alumni der TU Clausthal ist.



Acad. Prof. Xu Delong  
(vorne Mitte)

und seine Delegation,  
nebst Berteuern der TUC

Prof. Xu Delong hat Ende der 1980er Jahre am Clausthaler Institut für Energieverfahrens- und Brennstofftechnik (IEVB) studiert und 1990 seinen Abschluss als Diplom-Ingenieur erhalten. Seit Jahrzehnten beschäftigt sich der renommierte Wissenschaftler insbesondere mit den Themen Zement und Verbrennungstechnik. Bereits vor vier Jahren, damals noch als Präsident der Xi'an-Universität für Architektur und Technologie, besuchte er seine frühere Hochschule und traf damals wie heute mit den TU-Professoren Roman Weber, Albrecht Wolter und Reinhard Scholz zusammen.

Die Chinesische Akademie der Ingenieurwissenschaften (Chinese Academy of Engineering) ist eine nationale Organisation, deren gewählte Mitglieder über einen ausgezeichneten Ruf im Bereich der Ingenieur- und Technikwissenschaften verfügen. Vergleichbar einem Ministerium ist die Akademie mit Sitz in Peking zuständig für nationale Großbauprojekte von strategischer Bedeutung.

### 3.13 Wandertag 2016

Bei bestem Sonnenschein trafen sich am 14. September um 9:00 Uhr 14 wagemutige Wanderer und ein Hund, um sich auf den Weg zum Harzhorn auf die Spuren der alten Römer zu begeben. Der Wandertag erfreute sich nicht nur unter den Mitarbeitern des Institutes besonderer Beliebtheit. So bestand die Gruppe etwa zur Hälfte aus Bachelor-, Masterstudenten und einem tschechischen Doktoranden.



Die Wanderung begann am Rand von Bad Grund und führte über einige Feldwege sowie einem kurzen Halt in Gittelde, um einen zusätzlichen Wanderer aufzunehmen, in den schattigen Wald. Die Strecke führte über Stock und Stein und hatte im wahrsten Sinne des Wortes ihr Höhen und Tiefen.



Mit annähernd 28 °C hatten wir uns einen für September ungewöhnlich heißen Tag zum Wandern ausgesucht. Der Temperatur zum Trotz konnte die Wandergemeinschaft den Marsch durch den Wald genießen und wer anständig wandert, der darf auch Pause machen.

Nach Überquerung der A7 am Harzhorn angelangt, bekam die Wandergruppe einen Vortrag über den Soldatenkaiser Maximinus Thrax und eine Führung durch das Harzhorn, bei der auf die unterschiedlichen Fundorte der Projektile, Pfeilspitzen und Waffen der vergangenen Schlacht anschaulich erläutert wurde.







Am Ende der Führung machte sich die Gruppe auf den Weg zur letzten Etappe nach Ildehausen. Nach insgesamt 15 km endete hier der Wandertag in der „Jägerklausur“. Hier konnte die Gruppe eine kühle Erfrischung zu sich nehmen und den Wandertag bei Schnitzel satt noch einmal Revue passieren lassen.

Leider konnten auf Grund der täglichen Pflichten nicht alle Kollegen mitwandern. Drei Mitarbeiter haben es allerdings noch zum gemeinsamen Essen nach Ildehausen geschafft, wovon einer sogar den begehrten ersten Platz der meisten verzehrten Schnitzel errungen hat. 😊



**Verleihung des 5. Internationalen Dyckerhoff-Preises**

**Kurzansprache zum Dank**

**Düsseldorf, 27. September 2016**

Sehr geehrte, liebe Frau Dr. Dyckerhoff,  
Sehr geehrter Herr Lüttke vom Stifterverband für die Wissenschaft,  
Lieber Herr Dr. Schneider,  
Liebe frühere Mitstreiter,  
Sehr geehrte Damen und Herren,

tiefbewegt danke der Dres. Klaus und Edith Dyckerhoff-Stiftung, dem Kuratorium und der Jury der Stiftung sowie dem Stifterverband für die Wissenschaft für die Verleihung des 5. Internationalen Dyckerhoff-Preises.

Mein besonderer Dank gilt Ihnen, liebe Frau Dr. Dyckerhoff für diesen Preis und Ihnen, lieber Herr Dr. Schneider, für die viele Erinnerungen weckende Laudatio. Sie würdigen mit der hohen Auszeichnung in Ihren sehr persönlichen und pointierten Worten meinen beruflichen Lebensweg, der sich in der Tat seit Studien- und Ausbildungszeiten überwiegend mit dem Zement im weitesten Sinne, seinen Eigenschaften, der Herstellung und seiner industriellen Anwendung in Baustoffen befasst hat.

Gleichwohl ist es in diesem Moment wichtig und richtig, private Aspekte dieses Wegs einzufügen. Und so gestatten Sie mir, meine sehr verehrten Damen und Herren, an dieser Stelle meiner Frau und Familie allerhöchsten Dank für viel Verständnis, Geduld und stete Unterstützung zu sagen, ohne die dieser berufliche Weg ganz sicher nicht in dieser Form möglich gewesen wäre.

Als Träger des 5. Internationalen Dyckerhoff- Preises haben Sie mich heute auch in den Kreis jener Wissenschaftler und Ingenieure aufgenommen, von denen jeder Einzelne Herausragendes auf dem Gebiet der Zement- und Betonforschung sowie der Verfahrenstechnik der Zementherstellung geleistet hat. Diese besondere Ehre nehme ich mit allem gebührenden Respekt gern an.

Mit Ihrer Laudatio, liebe Frau Dr. Dyckerhoff, haben Sie an die Studienzeit an unserer Alma Mater in Clausthal erinnert, an den Tag, als wir uns im WS 55/56 - wie ich glaube - zum ersten Mal anlässlich eines Fachschaftsabends des damaligen Instituts für Steine und Erden von Hans Lehmann persönlich getroffen haben. Sie arbeiteten dort bereits als Doktorandin, ich suchte noch meine Orientierung als Erstsemester. Das Zusammentreffen dokumentierten Sie mit einem ermunternden Eintrag in mein "Clausthaler Gesangbuch", das man stets bei sich zu tragen hatte. Dieser Spruch, den ich bereits in einem Brief an Sie zitierte, diente mir offenbar bis heute als Richtschnur. Die Erinnerung an die scheinbar unbeschwerte Zeit ist aus heutiger Sicht durch nichts zu ersetzen, dafür noch einmal Dank !

Ihrem umfassenden Rückblick, Herr Dr. Schneider, lassen Sie mich noch einige, mir besonders wichtig erscheinende Gesichtspunkte anfügen und unterstreichen.

Dabei vertiefe ich bewusst keine fachlichen Zusammenhänge, obwohl es im Rahmen der Verleihung des Internationalen Dyckerhoff-Preises durch die Stiftungen, die sich für die Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet der Herstellung, Eigenschaften und Anwendung von Zement einsetzen, sehr lohnend und reizvoll erschien, einmal den historischen Werdegang eines Gedankens über die Zeit bis zur praktischen Nutzenanwendung zu beleuchten und daraus nach den Aussichten für künftige Fortentwicklungen Ausschau zu halten.

Lassen Sie mich heute Abend anlässlich der VDZ-Jahrestagung Zement in diesem Zusammenhang aber 3 wesentliche Marksteine hervorheben: **Das sind einmal die beim VDZ mit so großer Effizienz im Rahmen der Gemeinschaftsforschung in der Vergangenheit und Gegenwart angewandten Arbeitstechniken und deren Bedeutung für die Zukunft.** Sie umfassen sowohl die nicht alltäglichen Nutzungsmöglichkeiten von produzierenden Industrieanlagen als Experimentierfeld in enger Kooperation mit interessierten Eignern als auch die vielseitigen und zeitgemäß ausgestatteten technischen, chemischen und mineralogischen Laboratorien im FIZ. Diese wohl einzigartige und über Jahrzehnte immer weiter verfeinerte Kompetenz in der Arbeitsmethodik ist national wie auch international inzwischen zu einem herausragenden Alleinstellungsmerkmal geworden.

Darüber hinaus möchte ich es in keinem Fall versäumen, in meiner persönlichen Retrospektive vor diesem Auditorium schlagwortartig auf die **Vielfalt der bearbeiteten und z.T. auch heute noch aktuellen Themen** hinzuweisen. Beispielhaft könnten für diese rückblickende Betrachtung

- die Bedeutung von Kornverteilungen auf die Zement- und Betoneigenschaften,
- die bis auf Wilhelm Michaelis zurückreichenden Diskussionen über den Einsatz von Reststoffen anderer Industrien als Hauptbestandteile des Zements außer Klinker,
- die Alkali-Zuschlagreaktion,
- die aufwändigen Untersuchungen zur Bedeutung von Stoffkreisläufen für den Brennprozess und zur Prognose und Minderung von Emissionen oder zur Minderung des Energiebedarfs

stehen.

Ein mir bekanntlich besonders am Herzen liegender 3. Teilaspekt ist die **hohe Qualität der Aus- und Weiterbildung heranwachsender junger Leute zwischen Lehre und Hochschulen** gewesen, deren Aufgabe darin bestand, nicht weniger als die Bewahrung und stetige Fortentwicklung der jeweiligen Standards zu erreichen. Investitionen in diesen Aspekt sind daher in jedem Fall auch in Zukunft von essentieller Relevanz und Bedeutung für unsere Industrie.

Einer der entscheidenden Erfolgsgaranten allen Tuns, meine Damen und Herren, war und ist, dass das tägliche Handeln wesentlich von dem Bewusstsein für die langjährige Tradition des

Vereins Deutscher Zementwerke, seinen Institutionen und seinem Forschungsinstitut geprägt war.

Den Grundstein für dieses Handeln, das von vielen bedeutenden Persönlichkeiten aus Industrie und Forschung bis heute aktiv und bewusst fortentwickelt wurde, legte bereits 1877 Wilhelm Michaelis, der Urvater der systematischen Zementforschung. Hieraus entstand eine Werteorientierung, die auch für die Zukunft tragfähig erscheint.

Eine offene Kommunikation unter allen Beteiligten bestärkt dabei immer ein Gefühl, das als „Wir“-Gefühl zu beschreiben ist. Ich bin auch davon überzeugt, dass Tradition keineswegs die Vielfalt der Forschung beschneidet sondern sie im Gegenteil unter dem Dach der Gemeinschaft besonders fördert, aber auch die Spielregeln festlegt.

Das Wissen um den Stoff, seine Eigenschaften und die einzuhaltenden Bedingungen bei Herstellung und Anwendung wird auch in Zukunft für das Image und die Überzeugungsstärke der Industrie und des VDZ in der Öffentlichkeit maßgebend sein. Vielleicht könnte das sogar im traditionellen Arbeitsmotto und Markenzeichen des VDZ „Gemeinsames Forschen diene dem Ganzen“ durch einen Zusatz zum Ausdruck gebracht werden, wonach der Verein, wie in einem gut organisierten und eingespielten sowie mit ausgezeichneten Solisten besetzten Orchester, Einheit aus heutiger Vielfalt formt und demonstriert. Das Motto könnte dann lauten:

**Gemeinsames Forschen diene dem Ganzen – Gemeinschaft aus Vielfalt.**

Zum Abschluss meiner kurzen Ansprache möchte ich Ihnen, meine Damen und Herren der Dyckerhoff-Stiftung, des Stifterverbands für die Wissenschaft und des Vereins Deutscher Zementwerke noch einmal von Herzen für die Verleihung des 5. Internationalen Dyckerhoff- Preises sowie für Ihre Würdigung meiner Lebensarbeit danken. Für die Zukunft wünsche ich den 3 Institutionen eine lebendige und wirkungsvolle Fortentwicklung durch Integration neuer Entwicklungen unter dem Dach einer langen, gestandenen Tradition. Meine guten Wünsche bekräftige ich mit einem von Herzen kommenden

**„Glück Auf“.**

<Prof. Dr.-Ing Siegbert Sprung>

## ADRESSEN EHEMALIGER

Wer kann Angaben zum Verbleib der nachfolgend aufgeführten Ehemaligen machen?

Mitteilungen erbeten an:

Herrn Michael Zellmann  
michael.zellmann@tu-clausthal.de  
Tel. 0 53 23/72-24 74  
Fax 0 53 23/72-99 24 74

Name	Diplom	Promotion
Ackmann, Günther, Dr.-Ing.	1955	1956
Hochstetter, Rudolf, Dr.		
Meier, Martin, Dr.-Ing.		
Müller, Karl Hermann, Dr.-Ing.	1959	1962
Plath, Jürgen, Dipl.-Ing.	1979	
Raschke, Daniel, Dr.-Ing.		
Sienerth, Sandra, Dr.-Ing.		1996

